

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra tělesné výchovy a sportu



**Tělesná zdatnost a pohybová aktivita studentů zubního lékařství na
1. LF UK**

Diplomová práce

**Physical fitness and physical activity of dentistry students of the
Charles University in Prague, First Faculty of Medicine**

Diploma thesis

Vypracoval:

Aleš Leger

Obor:

M-TV

Vedoucí práce:

PaedDr. Marie Hronzová

Datum vypracování:

Listopad 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením PaedDr. Marie Hronzové a pouze s použitím níže uvedených zdrojů.

V Praze dne 29. listopadu 2012

.....

Abstrakt

Tato práce se zabývá otázkou, jaká je zdatnost a pohybový režim studentů prvního ročníku zubního lékařství na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Ke srovnání nám poslouží výsledky výzkumu provedeného na studentech prvního ročníku učitelství na Pedagogické fakultě UK, obor Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělání.

Dále tato práce zkoumá, nakolik si jsou studenti zubního lékařství vědomi náročnosti svého povolání a možností, jak pohybovou aktivitou kompenzovat nevhodné zatěžování spojené se stomatologickou profesí, a jaký je jejich vztah k pohybovým aktivitám v současné době a výhled do budoucna.

Testování zdatnosti jsme provedli pomocí modifikované testové baterie Unifittest 6-60, k dotazníkovému šetření byl použit dotazník, ve kterém byla část otázek přejata z mezinárodního dotazníku IPAQ, zbylé otázky byly vytvořeny pro účely této práce.

Klíčová slova: tělesná zdatnost, pohybová aktivita, zdraví, studenti zubního lékařství, IPAQ, Unifittest 6-60

Abstract

This thesis deals with a question of physical fitness and physical regime of first-year dental students at the Charles University in Prague, First Faculty of Medicine. Results of a research on physical fitness and physical regime of first-year students of physical education on Faculty of Education of the Charles University will serve us as a comparison.

Furthermore, this thesis analyzes to what extent the dentistry students are acquainted with difficulties of their profession, whether they know how to compensate inappropriate physical stress with a physical activity and what is their attitude to a physical activity in the present and their outlook for the future.

The physical fitness was tested by using modified Unifittest 6-60, for the questionnaire survey was used a questionnaire consisted partly of questions from International Physical Activity Questionnaire, partly of questions created for purpose of this thesis.

Key words: physical fitness, physical activity, health, dentistry students, IPAQ, Unifittest 6-60

Obsah

| | |
|--|----|
| Úvod..... | 6 |
| 1 Problém a cíl práce..... | 8 |
| 2 Teoretická část..... | 9 |
| 2.1 Tělesná zdatnost..... | 9 |
| 2.1.1 Definice tělesné zdatnosti..... | 9 |
| 2.1.2 Zdravotně a výkonově orientovaná zdatnost..... | 9 |
| 2.1.3 Hodnocení tělesné zdatnosti..... | 10 |
| 2.1.4 Složky tělesné zdatnosti a jejich testování..... | 10 |
| 2.1.4.1 Aerobní zdatnost..... | 10 |
| 2.1.4.2 Silová zdatnost..... | 14 |
| 2.1.4.3 Pohyblivost..... | 16 |
| 2.1.4.4 Složení těla..... | 18 |
| 2.1.4 Testování tělesné zdatnosti..... | 23 |
| 2.2 Pohybová aktivita a její vliv na zdraví..... | 25 |
| 2.2.1 Pohyb a pohybová aktivita..... | 25 |
| 2.2.2 Zdraví a životní styl..... | 26 |
| 2.2.3 Civilizační choroby a pohybová aktivita..... | 27 |
| 2.2.4 Bolesti zad jakožto civilizační choroba..... | 28 |
| 2.2.5 Pohybový režim..... | 30 |
| 2.3 Fyziologie tělesné zátěže..... | 32 |
| 2.3.1 Energetika při pohybové aktivitě..... | 32 |
| 2.3.2 Fyziologické změny při tělesné práci..... | 33 |
| 2.4 Současný stav pohybové aktivity v České republice..... | 35 |
| 3 Výzkumná část..... | 37 |
| 3.1 Hypotézy..... | 37 |
| 3.2 Metody a postup práce..... | 38 |
| 3.3 Výsledky testování zdatnosti..... | 39 |
| 4.4 Výsledky dotazníkového šetření..... | 45 |
| 5 Diskuze..... | 58 |
| 5.1 Diskuze k testování..... | 58 |
| 5.2 Diskuze k dotazníkovému šetření..... | 59 |
| 5.3 Diskuze k hypotézám..... | 61 |
| 6 Závěry..... | 63 |
| 7 Literatura..... | 65 |
| 8 Přílohy..... | 69 |

Úvod

Pohyb je znakem prakticky všech živých tvorů. Pro předky člověka, kteří se ještě tolik nelišili od zvířat, byl pohyb neodmyslitelnou součástí života. Bez něj by si nemohli shánět potravu a vypořádávat se s predátory. Rozvoj inteligence a myšlení přinesl lidstvu možnost řešit tyto problémy jednodušeji a s menší námahou, pohyb podmíněný dobrou tělesnou zdatností ale stále zůstal podmínkou přežití.

Jakmile se lidé začali dělit na vládnoucí a poddané, začal se objevovat problém, s jakým se lidstvo dosud nesetkalo – problém hypomobility. Pravdou je, že se to týkalo jen velmi malého zlomku populace, většina prostých lidí musela tvrdě pracovat, ale semínko lenosti a inaktivity v lidstvu zakořenilo.

Dnes velká část lidí v rozvinutých zemích nemusí manuálně pracovat a pokud ano, tak nijak tvrdě, jako tomu bývalo dříve. Lidstvo zlenivělo velmi rychle, v kontrastu k tomu, že se lidské tělo statisíce let vyvíjelo za nutnosti tvrdé práce a prakticky neustálé pohybové aktivity. Pro lidské tělo, navyklé na těžkou námahu, má tato pohodlnost zhoubné účinky v podobě civilizačních chorob.

Pozitivní vliv pohybové aktivity na zdraví člověka je dnes již neoddiskutovatelným faktem, přesto dává mnoho lidí přednost okamžitému pohodlí před fyzickou aktivitou a to na úkor svého budoucího zdraví. Argument, že na to není čas, neobstojí, stačí se podívat na sledovanost některých „zábavních“ pořadů ve večerních hodinách. Stejně tak argument, že je to moc drahé, přitom lidé doslova vyhazují peníze za přípravky a pomůcky proti bolestem kloubů, raději utratí peníze za benzín, než aby šli pěšky. Je to pro současnou dobu typické, lidé jsou pohodlní, chtějí mít všechno hned a mají malou trpělivost. Proč by se tedy měli každý den potit, když jim to přinese klady až někdy za dvacet let?

Na druhou stranu existují lidé, kteří si život bez pravidelné pohybové aktivity neumí představit. Jejich motivace je různá – odreagovat se od stresu, udělat něco pro své zdraví, sejít se s přáteli, zasoutěžit si atp. Významným motivačním faktorem je právě zdraví. Lidem vadí, že se zadýchávají při chůzi do schodů, že je bolí záda, že mají vysoký krevní tlak se všemi možnými následky, které jim jejich lékař popsal.

Přestože by pravidelný pohybový režim měl být cílem všech, existují profese, pro které je zvlášť důležitý. Typicky jsou to sedavá zaměstnání, obecně zaměstnání s malým zastoupením pohybu a také jednostranně či nevhodně zatěžující profese, vyžadující odpovídající kompenzaci. Takovou je i profese zubního lékaře. Je jednou z fyzicky nejnáročnějších z medicínského oboru. Zubní lékař stráví velkou část dne sezením, často v nepřírodných polohách a pokud neustále nemyslí na vhodnou polohu svého těla, záhy se u něj můžou projevit problémy pohybového aparátu. Velká část starších zubařů (hlavně těch pohybově neaktivních) navštěvuje rehabilitační centra s bolestmi zad.

Zatímco u pracujících zubařů záleží z velké míry na nich, jak si zorganizují čas a najdou v něm místo na pohybovou aktivitu, u studentů zubního lékařství jsou možnosti omezenější. Velkou část dne tráví učením a na sportovní aktivitu jim obvykle nezbývá moc času. Nebo ano? A mají povědomí o tom, jak náročné je povolání, které si vybrali, a jak budou řešit případné zdravotní problémy spojené s jeho výkonem?

1 Problém a cíl práce

Nakolik se studenti prvního ročníku zubního lékařství na 1.LF UK věnují pohybové aktivitě a do jaké míry je objem jimi vykonávané pohybové aktivity ovlivněn náročností studia?

Existuje rozdíl ve fyzické zdatnosti studentů zubního lékařství a studentů prvního ročníku oboru Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání na Pedagogické fakultě UK?

Uvědomují si studenti zubního lékařství fyzickou náročnost jimi vybraného povolání a mají přehled o vhodných pohybových aktivitách, kompenzujících negativní vlivy stomatologické profese?

Odpovídá souhrn pohybové aktivity studentů zubního lékařství alespoň přibližně populačnímu průměru?

Hlavní cíl

Prozkoumat a popsat stav pohybové aktivity a tělesné zdatnosti studentů prvního ročníku zubního lékařství na 1.LF UK.

Dílčí cíle

Prozkoumat literaturu zabývající se problematikou pohybové aktivity a tělesné zdatnosti.

Testovat tělesnou zdatnost studentů zubního lékařství na 1.LF a porovnat ji s tělesnou zdatností studentů tělesné výchovy na PedF UK.

Vytvořit vhodný dotazník s cílem prozkoumat a popsat objem a typ pohybové aktivity, vykonávané studenty zubního lékařství, a míru ovlivnění těchto pohybových aktivit náročností studia.

2 Teoretická část

2.1 Tělesná zdatnost

2.1.1 Definice tělesné zdatnosti

Význam tohoto pojmu prošel delším historickým vývojem, s gradací v posledních přibližně padesáti letech. Ve světě se o definici kromě řady autorů pokusily např. Baruch Comitee on Physical Medicine v roce 1948 a Americká společnost pro zdraví, tělesnou výchovu a rekreaci v roce 1958. V Čechách se problematikou definice pojmu tělesná zdatnost zabývaly konference v Liblicích v roce 1961 a dnešním Zlíně v roce 1965.

V Liblicích vznikla následující definice: „Zdatnost je souhrn předpokladů reagovat optimálně na různé podmínky prostředí.“ Takové pojetí zdatnosti je značně obecné a zahrnuje v sobě všechny dílčí složky zdatnosti – zdatnost tělesnou, psychickou (resp. emoční a inteligenční) a společenskou. Pokud budeme vycházet z této definice, tak vymezení pojmu tělesná zdatnost bude znít následovně: „Tělesná zdatnost je schopnost optimálně reagovat na různé podněty prostředí, vyžadující (ve větší či menší míře) tělesnou práci.“ [Čelikovský]

Na mezinárodní konferenci v Singapuru v roce 1990 byla přijata definice tělesné zdatnosti jako „schopnosti řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času.“ Velmi podobně definoval tělesnou zdatnost Malina v roce 2004: „Tělesná zdatnost je stav organismu člověka, umožňující provádět denní činnosti bez nepřiměřené únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času.“ [in Suchomel]

Vezmeme-li v úvahu práci vykonanou za jednotku času, dostaneme se k pojmům výkon a tělesná výkonnost. Tělesná zdatnost (pojem kvalitativní) je tedy prostředkem k podání určitého výkonu (pojem kvantitativní). [Čelikovský]

2.1.2 Zdravotně a výkonově orientovaná zdatnost

V současnosti se uplatňuje koncepce, která rozlišuje mezi zdravotně orientovanou zdatností a výkonovně orientovanou zdatností. Toto pojetí se

rozvíjelo od konce 70. let 20. století a v první polovině 90. let byla vydělena zdravotní a výkonnostně orientovaná zdatnost. Ačkoliv se obě koncepce zdatnosti mohou do jisté míry překrývat, významně se liší úrovní, na jaké jsou vyžadovány. Zatímco výkonnostně orientovaná zdatnost je předpokladem pro maximální sportovní nebo pracovní výkon (a ne vždy může mít pozitivní vliv na zdraví jedince), zdravotně orientovaná zdatnost je definována jako „zdatnost ovlivňující přímo či nepřímo zdravotní stav jedince (vztahující se k dobrému zdravotnímu stavu) a působící preventivně na zdravotní problémy spojené s hypokinézou“. [Suchomel]

2.1.3 Hodnocení tělesné zdatnosti

Míra zdatnosti jedince se posuzuje podle projevů organismu. Při hodnocení zdatnosti se uplatňují dva přístupy. Prvním z nich je laboratorní posouzení fyziologických funkcí organismu a odezvy na tělesnou zátěž. To je používáno zejména lékaři, např. při posuzování náchylnosti jedince ke kardiovaskulárním onemocněním, nebo při zátěžových testech v rámci vyšetření sportovním lékařem. Druhým způsobem je měření zdatnosti prostřednictvím motorických testů.

Oba způsoby sledují čtyři hlavní komponenty tělesné zdatnosti, kterými jsou aerobní a silová zdatnost, pohyblivost a tělesné složení. [Suchomel]

2.1.4 Složky tělesné zdatnosti a jejich testování

2.1.4.1 Aerobní zdatnost

Aerobní zdatnost je definována jako „schopnost přijímat, přenášet a využívat kyslík při činnosti“ a je považována za nejdůležitější složku zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Je realizována soustavou dýchací, srdečně-cévní a svalovou. Hlavním přínosem dostatečné aerobní zdatnosti je snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění, obezity, cukrovky, dále větší odolnost proti stresu, více energie, redukce únavy ad. [Slepičková]

Funkčnost dýchacího systému můžeme posoudit na základě několika parametrů:

- Vitální kapacita se měří spirometrem a udává maximální objem plic. U mužů dosahuje průměrných hodnot okolo 4,5 – 5,0 l, u sportovců potom 6,0 – 8,0 l. U žen je hodnota vitální kapacity 3,5 – 4,0 l, resp. 4,0 – 4,5 l u sportovkyň.
- Maximální volní ventilace udává maximální množství vzduchu, který jedinec nadýchá za jednu minutu, v praxi se využívá zkrácený dvacetivteřinový test. Hodnota výrazně koreluje s vitální kapacitou a je větší u mužů, u kterých dosahuje 100 l/min pro netréňované jedince a až 150 l/min pro trénované.
- Dechová rezerva je poměr mezi klidovou (hodnota asi 8,0 l/min) a maximální volní ventilací. U netréňovaných jedinců činí tento poměr 1:7, u sportovců až 1:15.
- Apnoická pauza – jedná se o zkoušku zadržení dechu, která testuje adaptaci na hypoxii. Delší je po vdechu, muži vydrží apnoi 50 – 60 s, ženy 40 – 50 s. [Bartůňková]

Míru zdatnosti srdečně-cévního systému můžeme nejlépe a nejsnáze posoudit ze srdeční frekvence. Ideální je využití sport-testeru, který umožňuje monitorovat SF v průběhu pohybové aktivity a sledovat tak účinnost tréninkové jednotky stejně jako dlouhodobý vývoj reakce a adaptace kardiorepiračního systému na pohybovou aktivitu. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

Testování aerobní zdatnosti

Výše uvedené testy a parametry slouží k hodnocení funkčnosti a zdatnosti dýchacího systému pro potřeby tělovýchovného lékařství. Pro potřeby tělovýchovy se při testování aerobní zdatnosti používají spíše testy obecné vytrvalosti. Využívají se dva typy testů – výkonové a zátěžové. Rozdělení výkonových testů podle Měkoty ukazuje tabulka 1 na následující straně.

| | Je zadáno | Měří se | Lze vypočítat | Příklad |
|---|------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------|
| 1 | průměrná rychlost běhu [m/s] | čas běhu do přerušení pro únavu [s] | uběhnutou vzdálenost [m] | běh za vodičem |
| 2 | časový limit běhu [s] | uběhnutá vzdálenost [m] | průměrnou rychlost běhu [s] | dvanácti minutový běh |
| 3 | délka běžecké trati [m] | čas potřebný k překonání určité trati [s] | průměrnou rychlost běhu [s] | běh na 3 km |

Tab. 1: Způsoby zjišťování obecné vytrvalosti běžeckými testy [Blahuš, Měkota, str. 143]

Všechny tři způsoby předpokládají, že jedinec s vysokou obecnou vytrvalostí zdolá trať rychleji, případně u něj později nastoupí únava. Testování jedinci tedy podají v daném testu různý výkon.

Naproti tomu zátěžové testy vychází ze dvou předpokladů:

1. Čím má jedinec větší obecnou vytrvalost, tím menší fyziologické změny vyvolá stejné pohybové zatížení a tím rychleji se funkce během zotavení vrací ke klidovým hodnotám.
2. Čím má jedinec větší obecnou vytrvalost, tím vyšší jsou hodnoty fyziologických funkcí zajišťujících aerobní metabolismus. [Blahuš, Měkota]

Všichni testovaní tedy podstoupí stejnou zátěž, jejich fyziologická reakce bude ovšem rozdílná. Během testování se sledují některé z fyziologických parametrů dýchací a srdečně-cévní soustavy, uvedených výše. Mezi zátěžové testy patří např.:

- Step test – testovaný vystupuje 5 minut na stupeň, jehož výška je individuálně upravena, s frekvencí 30 výstupů za minutu. V třicetivteřinových intervalech se třikrát měří srdeční frekvence a na základě indexu se stanoví zdatnost testovaného.
- Ruffierova zkouška – srdeční frekvence se měří v patnáctivteřinových intervalech v klidu, během zátěže (30 dřepů provedených ve 45

vteřinách) a následném zotavení. Zdatnost jedince se vyhodnotí na základě vypočteného indexu.

- Ortoklinostatický test – SF se měří v desetivteřinových intervalech během jedné minuty při změnách polohy v pořadí leh, stoj, leh. Zdatnost se stanovuje s využitím různých indexů.
- Test W170 – SF se měří při stupňovaném zatížení na bicyklovém ergometru. Obvykle se používají tři pětiminutové zátěže, např. 1,0, 1,5 a 2,0 wattu na kilogram hmotnosti. Graficky nebo výpočtem se určí teoretický výkon, kterého by testovaný dosáhl při srdeční frekvenci 170 tepů/min. [Bartůňková]

Dále se při hodnocení aerobní zdatnosti pro potřeby tělovýchovného lékařství i sportovní praxe využívá laboratorních testů. Patří mezi ně např. určení anaerobního prahu a maximální spotřeby kyslíku. Anaerobní práh je nejvyšší intenzita zátěže, při které se v těle nehromadí kyselina mléčná a kterou je organismus schopen zvládat dlouhodobě. Hodnota anaerobního prahu odpovídá koncentraci 4,0 mmol/l kyseliny mléčné v krvi a aerobně trénovaní jedinci dosahují anaerobního prahu později při vyšší zátěži. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

Existují tři metody určování anaerobního prahu:

1. Invazivní metoda s použitím laktátové křivky. Testovanému se v pravidelných intervalech odebírají vzorky kapilární krve během stupňované zátěže na bicyklovém ergometru. Po změření koncentrace kyseliny mléčné v jednotlivých vzorcích se sestrojí graf závislosti koncentrace laktátu na intenzitě zátěže. Na výsledné křivce je anaerobní práh patrný jako zlom, po kterém dochází k vyšší tvorbě kyseliny mléčné.
2. Neinvazivní metoda stanovení z ventilačně-respiračních parametrů. Vychází se z počítačové analýzy objemů vydechovaného kyslíku a oxidu uhličitého. Objem vydechovaného CO_2 je funkcí vydechovaného O_2 a na křivce jsou patrné dva zlomy, přičemž druhý odpovídá anaerobnímu prahu. Zvýšená tvorba CO_2 je výsledkem činnosti bikarbonátového pufrovacího systému, který neutralizuje vznikající přebytek kyseliny mléčné.

3. Conconiho metoda stanovení anaerobního prahu – tato metoda vychází z poznatku, že srdeční frekvence při pravidelně stupňované zátěži roste lineárně, ale na úrovni anaerobního prahu se její růst zpomalí.

Dalším, podle Vilíkuse „nejcennějším ukazatelem při posuzování kardiorespirační zdatnosti“ je maximální spotřeba kyslíku $VO_{2\max}$. Vyjadřuje schopnost organismu transportovat co největší množství kyslíku k pracujícím svalům při maximální zátěži. Aerobní zdatnost je velmi dobře vyjádřena hodnotou $VO_{2\max}$ a u trénovaných jedinců může být až dvojnásobná ve srovnání s nesportovci. [Vilík, Brandejský, Novotný]

2.1.4.2 Silová zdatnost

Silová zdatnost je základní složkou tělesné zdatnosti, protože alespoň určitá úroveň svalové síly je nutná pro provedení prakticky všech běžných činností. Síla člověka je definována jako schopnost překonávat odpor vnějšího prostředí pomocí svalového úsilí. [Měkota, Novosad] V současné době je budování svalové síly spojeno hlavně s body–buildingem a kondiční formou kulturistiky. V rámci zvyšování zdravotně orientované zdatnosti je však nutné takový trénink doplňovat aerobní aktivitou, protože samotný silový trénink výrazně nepřispívá k prevenci civilizačních chorob, především kardiovaskulárních. Na zdraví může působit dokonce i negativně, protože v průběhu cvičení se nevhodným způsobem mění krevní tlak a může docházet i ke snižování aerobní kapacity. [Slepičková]

Podkladem silové zdatnosti jsou silové schopnosti, které mají následující strukturu:

1. síla statická
 - jednorázová statická schopnost
 - vytrvalostně silová schopnost
2. síla dynamická
 - explozivně silová schopnost
 - rychlostně silová schopnost
 - vytrvalostně silová schopnost [Hájek]

Statická síla je charakteristická izometrickou kontrakcí, při které se zvětšuje svalový tonus, ale délka svalu zůstává konstantní. Děje se tak např. při výdržích nebo držení břemene. V takovém případě podléhá sval rychleji únavě, protože déletrvající stah znesnadňuje průtok krve. [Čihák] Naproti tomu dynamická síla se projevuje izotonickou kontrakcí, tedy s konstantním svalovým napětím, ale měnlivou délkou svalu. [Měkota, Novosad] Síla stahu se liší u různých svalů. Sval obvykle zdvihne hmotnost 5 – 12 kg na 1 cm² průřezu svalových snopců. [Čihák]

Rychlost stahu je dána typem svalových vláken. Rozlišujeme červená svalová vlákna, která se kontrahují pomalu (do 75 ms), zato jsou schopna pracovat dlouho bez projevů únavy. Označují se také jako SO (slow-oxidative) a díky vysokému počtu mitochondrií v nich probíhá oxidativní metabolismus.

Bílá vlákna jsou schopna rychlé kontrakce (do 25 ms), ale zároveň se rychle unaví. Mají výrazný podíl glykolytického metabolismu a označují se jako FG – fast-glycolytic. Přejídným typem mezi oběma typy vláken jsou FOG vlákna (fast-oxidative-glycolytic). Zda je vlákno rychlé nebo pomalé závisí na jeho inervaci rychlými, resp. pomalými motoneurony. Ve svalu se vyskytují obvykle všechny typy vláken v různém poměru, hlouběji bývají uložena červená vlákna, blíže k povrchu potom vlákna bílá. [Čihák]

Testování silové zdatnosti

Testování silových schopností závisí na tom, kterou konkrétní složku silových schopností chceme testovat. Měřením statické síly se zabývá dynamometrie, využívající přístroje a zařízení zvané dynamometry. Příklady testů jsou třeba stisk ruky, zádný zdvih ve stoji, zdvih s napnutím dolních končetin ve stoji, flexe v kloubu loketním, extenze v kloubu kolenním. Statická vytrvalost se testuje i bez použití dynamometrů, příkladem může být výdrž ve shybu nebo výdrž v záklonu v sedu.

Testů dynamické síly a dynamické lokální vytrvalosti je celá řada, doporučuje se využívat základních, technicky nenáročných pohybových aktů, které jsou testovaným osobám známé. Mezi takové patří například shyby, kliky, leh-sedy, přednožování, různé modifikace zvedání činek ad. Při testování dynamické explozivní síly se uplatňuje např. vertikální skok, skok daleký z místa odrazem snožmo nebo hody (jednoruč, obouruč). [Blahuš, Měkota]

2.1.4.3 Pohyblivost

Pohyblivost je definována jako „schopnost vykonávat v určitém kloubu nebo v kloubním systému plynulé pohyby v náležitém rozsahu, přitom lehce a požadovanou rychlostí“. [Suchomel] Ze zdravotního hlediska přispívá dostatečná míra pohyblivosti k prevenci zranění a některých bolestí, hlavně zad.

Rozlišujeme pohyblivost aktivní a pasivní, první je dosažena pouze svalovou silou, druhá je větší a je dosažena za pomoci vnější síly (gravitace, spolupůči, vlastní síly cvičícího, vyvinuté jinou částí těla). Pohyblivost není celkovou schopností těla, rozlišujeme ji v souvislosti s jednotlivými tělesnými krajinami – pohyblivost paží, ramen, trupu, kyčlí apod.

Pohyblivost je ovlivněna činiteli vnitřními a vnějšími. Vnitřní činitelé jsou konstituční, kondičně-energetické a koordinační. Konstituční zahrnují tvar a typ kloubu, volnost kloubního pouzdra a kloubních vazů. Záleží i na protažení svalů a šlach kloubu. Výrazná hypertrofie svalstva obklopujícího kloub, stejně jako nadměrná obezita mají omezující vliv na pohyblivost.

Kondičně-energetickým činitelem je svalová síla, zvláště u aktivní pohyblivosti, protože dosažení krajních poloh vyžaduje určitou úroveň síly.

Koordinační základ pohyblivosti vychází z koordinace svalových skupin agonistů, antagonistů a synergistů, regulace svalového tonu.

Mezi vnitřní činitele můžeme zařadit i genetické dispozice a pohlaví. Pohyblivost je výrazně determinována pohlavím, lepší je u dívek a to zejména v pánevní oblasti. Přesto lze některé činitele ovlivnit tréninkem, zvláště kondičně-energetické a koordinační.

Vnějšími činiteli je teplota prostředí (nízká pohyblivost snižuje, vysoká zvyšuje), tělesný rytmus (nejnižší pohyblivost je během spánku a po probuzení), rozcvičení, únava, zranění.

Rozsah pohyblivosti mimo fyziologické hodnoty je představován hypermobilitou, resp. hypomobilitou. Hypermobilitu charakterizuje nadměrný rozsah pohybů a je to stav nežádoucí, protože může docházet k traumatům kloubu, dislokacím, osteoporóze ad. U některých sportů (gymnastika, krasobruslení) je hypermobilita podmínkou k dosažení maximální technické úrovně, za kterou se ovšem platí obtížemi ve vyšším věku. Naopak u hypomobility je kloubní rozsah

omezen, může se tak stát následkem úrazu, onemocnění nebo nedostatečné pohybové aktivity. [Měkota, Novosad]

Testování pohyblivosti

Při hodnocení pohyblivosti se měří úhly (goniometrie), nebo vzdálenosti. Při goniometrii se měří úhly mezi jednotlivými segmenty těla, nejčastěji úhloměrem, nebo elektronickým goniometrem. Výsledek je udáván ve stupních a rozsah pohybu se posuzuje podle maximální možné amplitudy dosažené aktivně, nebo pasivně. [Měkota, Novosad]

Měření vzdáleností vychází z faktu, že vzdálenost určitých bodů těla od sebe navzájem, popř. od podložky v určitých postojích nebo polohách je ukazatelem pohyblivosti. Hodnotí se tak např. pohyblivost páteře, kdy se měří rozdíl vzdálenosti trnových výběžků obratlů C_7 až S_1^* při vzpřímeném postoji a ohnutém předklonu, přičemž se páteř u dospělého muže prodlužuje asi o 10 cm. Ze stejného principu vychází tzv. Schoberův příznak, který je ukazatelem pohyblivosti páteře v bederní oblasti. Při vzpřímeném postoji se testovaná osoba vyznačí bod na páteři na spojnici obou *cristae iliacae posteriores superiores* a 10 cm nad ním druhý bod. Při maximálním ohnutém předklonu by se vzdálenost obou bodů měla prodloužit o 4 až 6 cm. Hodnota pod 3 cm je považována za patologickou. [Blahuš, Měkota]

V délkových mírách určujeme i výsledky některých terénních testů pohyblivosti, např. hluboký předklon s dosahováním na měřítko v sedu snožmo. Testovaná osoba zaujme sed snožmo, nohama se dotýká o bednu výšky 32 cm, na které je umístěné měřítko. Testovaný se snaží dosáhnout co nejdále a v krajní poloze vydržet dvě sekundy. Dalšími příklady jsou výkrut (testovaný provede výkrut za minimálního úchopu náčiní) nebo boční rozštěp (měří se vzdálenost hrbolu kosti sedací od podložky. [Měkota, Novosad]

Výše uvedené testy patří do skupiny tzv. NR-testů (norm-referenced), jejichž výsledky se porovnávají se statistikou. Jiným typem testů jsou CR-testy (criterion-referenced), u kterých se výsledek porovnává s určeným kritériem a hodnocení je dvojitý – splnil, nebo nesplnil. Příklady CR-testů viz příloha 9.

*Jelikož křížové obratle srůstají v kost křížovou, jejich trnové výběžky srůstají v *crista sacralis mediana*. Patrně je tedy trnovým výběžkem obratle S_1 myšlen kranální konec *crista sacralis mediana*. [Čihák]

Při testování je potřeba dbát na faktory ovlivňující pohyblivost, uvedené výše – na teplotu prostředí (ideálně více než 18°C) a rozevření (buď unifikovat, nebo zakázat). [Měkota, Novosad]

2.1.4.4 Složení těla

Z hlediska fyziologie se lidské tělo skládá z vody, bílkovin, sacharidů, tuků, solí a z malého množství dalších látek (vitaminy, stopové prvky, minerální látky). Poměry jednotlivých látek ukazuje následující tabulka:

| | |
|----------------|-----------|
| Voda | 45 – 70 % |
| Bílkoviny | 17 – 20 % |
| Tuky | 15 – 25 % |
| Sacharidy | kolem 1 % |
| Soli a ostatní | 5 % |

Tab. 2: Složení lidského těla [Středa, Marádová, Zima, str. 39]

Voda tvoří největší složku lidského těla, organismus jí obsahuje 42 – 45 l. Obsah vody s věkem klesá, muži jí mají o trochu více než ženy. Denní příjem vody činí asi 2 l, což je zároveň objem, který se z těla vyloučí. Voda se vylučuje močí, potem, dýcháním a malé množství i stolicí. Při zvýšeném pocení v průběhu pohybové aktivity je potřeba doplnit větší množství tekutiny.

Bílkoviny, které organismus získá z potravy, se v těle rozkládají na aminokyseliny, ze kterých si tělo následně syntetizuje své vlastní stavební bílkoviny. Tělo není schopné ukládat volné aminokyseliny, proto je nezbytný jejich neustálý přísun v potravě.

Sacharidy slouží k okamžitému pokrytí potřeb energie. Sacharidy přijaté v potravě se štěpí na jednodušší (glukózu, fruktózu a galaktózu), lépe využitelné organismem. Glukóza je okamžitě použitelná pro vytvoření energie a v játrech a ve svalech se ukládá ve své zásobní formě – glykogenu. V případě velkých přebytků se sacharidy přeměňují na tuky.

Tuk (kromě stavební funkce – viz níže) je dlouhodobou zásobárnou potravy a mohou se na něj přeměnit jak nezpracované sacharidy, tak i bílkoviny. Pokud dojde k vyčerpání zásob sacharidů (např. při déletrvající pohybové aktivitě),

začne se tuk štěpit na mastné kyseliny a glycerol, který je následně v játrech přeměněn na glukózu, podílející se na okamžitém pokrytí energetických požadavků organismu. [Středa, Marádová, Zima]

Jako základní dělení tělesné hmoty z pohledu tělovýchovného můžeme uvažovat rozdělení na aktivní tělesnou hmotu a tuk. Takové rozdělení je ovšem do jisté míry zavádějící, protože nebere v potaz umístění a funkci jednotlivé tukové tkáně. Tzv. stavební tuk je uložen např. v dlaních, chodidlech, očnici a nemizí z lidského těla ani při dlouhodobém hladovění. Určité procento tuku je tedy v těle nutné k jeho správnému fungování. [Čihák]

Další možné dělení, používané především v zahraniční literatuře, dělí lidské tělo na tuk (fat mass) a tukoprostou hmotu (fat free mass), která je definována jako tělesná hmotnost minus extrahovaný tuk. Pokus vyřešit problém s výše zmíněným stavebním tukem představuje koncept lean body mass, což je tukoprostá hmota plus určité množství esenciálních tuků, tvořících přibližně 10 % z celkového množství tělesného tuku. Vzhledem k problematickému odlišení esenciálního a neesenciálního tuku se ovšem tento koncept příliš nepoužívá. [Suchomel]

Problém tukové tkáně tkví v tom, že tvoří „mrtvou hmotu“, která se nepodílí na vykonávání pohybové aktivity, současně ji ale ztěžuje svou hmotností, případně i znemožněním určitých pohybů. Tuková tkán má zároveň vysokou metabolickou aktivitu a je bohatě vaskularizovaná, takže odvádí krev potřebnou pro pracující svaly. [Čihák]

Obezita a měření tělesného tuku

Obezita je definovaná jako zmnožení tuku v organismu. Dá se odhadnout na základě některých tělesných indexů (Brocův, BMI – viz níže) nebo měřením tuku v těle (viz tabulka 3). Prevalence obezity v České republice je jedna z nejvyšších v Evropě. Kromě problémů bezprostředně spojených s obezitou (horší funkce plic, namáhání pohybového aparátu), je obezita rizikovým faktorem pro vznik vysokého krevního tlaku, aterosklerózou, cukrovkou a s nimi spojených komplikací (mozková mrtvice, infarkt myokardu). [Hainer, Kunešová] [Hájek, Niederle]

Následující tabulka uvádí hodnoty tělesného tuku s ohledem na věk, pohlaví a pohybovou aktivitu:

| Doporučené % tuku pro děti a dospělé | | | | | |
|---|----------------|-------|---------|--------|---------|
| | Nedoporučované | Nízké | Střední | Vysoké | Obezita |
| Muži | | | | | |
| 6 – 17 let | < 5 | 5-10 | 11-25 | 26-31 | > 31 |
| 18 – 34 let | < 8 | 8 | 13 | 22 | > 22 |
| 35 – 55 let | < 10 | 10 | 18 | 25 | > 25 |
| 55 a více let | < 10 | 10 | 16 | 23 | > 23 |
| Ženy | | | | | |
| 6 – 17 let | < 12 | 12-15 | 16-30 | 31-36 | > 36 |
| 18 – 34 let | < 20 | 20 | 28 | 35 | > 35 |
| 35 – 55 let | < 25 | 25 | 32 | 38 | > 38 |
| 55 a více let | < 25 | 25 | 30 | 35 | > 35 |
| Doporučené % tuku pohybově aktivní dospělé | | | | | |
| | | Nízké | Střední | Vysoké | |
| Muži | | | | | |
| 18 – 34 let | | 5 | 10 | 15 | |
| 35 – 55 let | | 7 | 11 | 18 | |
| 55 a více let | | 9 | 12 | 18 | |
| Ženy | | | | | |
| 18 – 34 let | | 16 | 23 | 28 | |
| 35 – 55 let | | 20 | 27 | 33 | |
| 55 a více let | | 20 | 27 | 33 | |

Tab. 3: Doporučené % tuku pro děti a dospělé a pohybově aktivní dospělé [Heyward, Wagner]

Rizikovost obezity není dána jen procentem tělesného tuku, ale také lokalizací tukové tkáně. Rozlišujeme dva typy obezity podle rozložení tuku v těle. Viscerální typ obezity (též androidní – mužský) je charakterizován ukládáním tuku v oblasti hrudníku a břicha a je spojen s větším výskytem metabolických a kardiovaskulárních komplikací obezity. S těmito komplikacemi nebývá spojen

druhý typ obezity, kterým je obezita gynoidního typu (ženského typu), kdy se tuk ukládá především v oblasti boků a hýždí.

Riziko obezity z hlediska kardiovaskulárních a metabolických komplikací se dříve určovalo indexem, který je dán podílem obvodu pasu a obvodu boků. Rizikovější viscerální obezita je charakterizována hodnotou indexu větší než 1,0 u mužů a 0,85 u žen. Řada novějších studií dokazuje že obvod pasu je vhodnějším ukazatelem rizik spojených s obezitou, než poměr pas/boky. Rizikové obvody pasu u mužů a žen ukazuje následující tabulka. [Hainer, Kunešová] [Hájek, Niederle]

| | Zvýšené riziko | Vysoké riziko |
|------|----------------|---------------|
| Muži | > 94 cm | > 102 cm |
| Ženy | > 80 cm | > 88 cm |

Tab. 4: Obvod pasu určující zvýšené a vysoké riziko kardiovaskulárních a metabolických komplikací obezity [Hainer, Kunešová, str. 14]

Mezi metody zjišťující tělesné složení patří kaliperace, bioimpedance, hydrometrie, sonografie ad., podrobně popíšeme první dvě, které se využívají nejčastěji.

Při kaliperové metodě se užívá speciální měřicí nástroj zvaný kaliper. Existuje několik typů kaliperů, každý má různou tenzi a velikost styčných ploch, což je třeba zohlednit při měření s pomocí různých typů kaliperů. V Čechách je nepoužívanějším nástrojem kaliper typu podle Besta, který má styčné plochy o průměru 3 mm a tenzi 200 g. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

Kaliperem se měří velikost určitých kožních řas (seznam míst na těle, na kterých měříme velikost kožních řas viz příloha 8) a na základě naměřených výsledků se dosazením do vzorců určí odpovídající poměr tukové hmoty. Princip odhadu podílu tuku pomocí měření kožních řas vychází ze dvou předpokladů:

1. Tloušťka podkožní tukové tkáně je v konstantním poměru k celkovému množství tuku.
2. Místa, zvolená pro měření tloušťky kožních řas, reprezentují průměrnou tloušťku podkožní tukové vrstvy.

Přesto, že řada autorů z oblasti antropologie uvádí kaliperovou metodu jako nejpřesnější, může se nepřesným měřením dosáhnout chyby až 5 %, která s ohledem na interval spolehlivosti používaných rovnic může vzrůst až na 9 – 10 %.

Princip bioelektrické impedance je založen na faktu, že elektrický proud se v různých biologických strukturách šíří rozdílným způsobem. Tuková tkáň má velmi nízkou elektrickou vodivost, zatímco tukuprostá hmota je vzhledem k vysokému podílu vody dobrým vodičem. Proud tedy prochází pouze tukuprostou hmotou a výsledná impedance je nepřímo úměrná jejímu objemu. Přístroje používané pro měření bioelektrické impedance většinou využívají excitační proud 0,8 mA o frekvenci 50kHz. Měření bioelektrické impedance může být ovlivněno termoregulací, teplotou kůže, množstvím svalového glykogenu (ovlivněno předchozím anaerobním zatížením) a především hydratací organismu. Pouze stav hydratace organismu může způsobit chybu měření 2 – 4 %. [Riegerová, Ulbrichová, Přidalová]

Tělesné složení lze odhadnout i na základě indexů využívajících rozměrových parametrů těla. Ideální váhu lze vypočítat pomocí Brocova indexu, který je dán vzorcem:

$$index\ ideální\ váhy = \frac{váha}{výška - 100} * 100 \quad (+/- 15 \%)$$

Hodnocení Brocova indexu je následující: normální váha je mezi 85 – 115, do 130 je mírná obezita, 131 – 150 střední obezita, 151 – 180 těžká obezita a nad 181 patologická obezita. [Hájek, Niederle]

Nejpoužívanějším indexem je BMI (body mass index), který získáme jako podíl hmotnosti v kilogramech a čtverce výšky v metrech. Za normální se považují hodnoty mezi 19 až 25, pro muže se uvádí jako ideální hodnota 23, pro ženy 22. U hodnot vyšších než 25 hovoříme o nadváze, při které je zvýšené riziko srdečně-cévních onemocnění, zvýšeného tlaku, mozkové mrtvice, cukrovky, rakoviny močového ústrojí, u žen potom rakoviny prsu a vaječníků, u mužů rakoviny prostaty. Hodnoty vyšší než 30 jsou považovány za obezitu a podle statistik každý kilogram hmotnosti nad BMI 30 zkracuje život v průměru o tři měsíce.

Nevýhodou BMI i Brocova indexu je, že neberou v potaz tělesné složení, respektive jejich hodnoty odpovídají tělesnému složení pouze u průměrné populace. Spolehlivost BMI se snižuje u dětí, oslabených jedinců, těhotných žen a sportovců s vysokým podílem svalové hmoty. [Středa, Marádová, Zima] Přesto někteří autoři uvádí, že s hodnotami BMI koreluje složení těla a proto odvodili řadu rovnic pro výpočet procenta tělesného tuku z hodnot BMI. [Suchomel] Podle Vilikuse

poskytuje BMI spolehlivé informace o tělesném složení spíše u obézních osob. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

2.1.4 Testování tělesné zdatnosti

Výše jsme uvedli příklady testování jednotlivých komponent tělesné zdatnosti. Abychom mohli posoudit tělesnou zdatnost jako celek, je třeba testovat všechny její komponenty, nejlépe vhodně sestavenou testovou baterií. Většina používaných baterií obsahuje terénní testy, které mají oproti laboratorním testům výhodu v dostupnosti, časové a cenové nenáročnosti. Nevýhodou je hrubší odhad úrovně zdatnosti. Problémem obou typů testů je motivace testovaných, kdy se předpokládá, že všichni mají vysokou a motivaci, v praxi je ovšem motivace rozdílná a může vést ke zkreslení výsledků.

Mezi klasické testové baterie patří například Unifittest 6-60 a EUROFITTEST. Zvláště v novějších testových bateriích je kladen větší důraz na aerobní zdatnost, jakožto nosný pilíř fyzické zdatnosti. Dokladem toho jsou například testy FITNESSGRAM a Senior Fitness test. [Měkota, Novosad]

Unifittest 6-60 (viz tabulka 5) je heterogenní testová baterie sestávající ze čtyř motorických testů a tří somatických měření. Různé alternativy T3 dovolují zohlednit podmínky testování, věk a kondiční připravenost testovaných jedinců. Výběrový test T4 vystihuje motorické projevy typické pro daný věk. Pro věk 6 – 14 let je charakteristický rozvoj rychlostních a obratnostních schopností, pro periodu 15 – 25/30 potom nárůst silových schopností a nakonec pro vyšší věk potřeba zachovat určitou kloubní pohyblivost.

Testová baterie se používá jak v individuální, tak ve skupinové diagnostice a uplatnění má i ve výzkumných pracích. Součástí baterie jsou různé typy norem, které umožňují i individuální hodnocení výsledků testů. [Měkota, Chytráčková]

| Test (měření) | Věková kategorie | Skóre (jednotky) |
|--|------------------|------------------|
| Motorické testy | | |
| T1 Skok daleký z místa | 6 – 60 let | cm |
| T2 Leh-sed opakovaně po dobu 60 s | | počet |
| T3 Vytrvalostní běh nebo chůze (volí se jeden ze tří testů) | | |
| • běh po dobu 12 min | | m |
| • vytrvalostní člunkový běh | 20 – 60 let | min |
| • chůze na vzdálenost 2 km | | min |
| T4-1 Člunkový běh | 6 – 14 let | s |
| T4-2 Opakované shyby (M); výdrž ve shybu (Ž) | 15 – 25/30 let | počet; s |
| T4-3 Hluboký předklon v sedu | 25/30 – 60 let | cm |
| Somatická měření | | |
| SM1 Tělesná výška | 6 – 60 let | cm |
| SM2 Tělesná hmotnost | | kg |
| SM3 Podkožní tuk; měření tří kožních řas kaliperem | | mm |
| | | |

Tab. 5: Přehled jednotlivých testů baterie Unifittest 6-60 [Hájek, str. 78]

2.2 Pohybová aktivita a její vliv na zdraví

2.2.1 Pohyb a pohybová aktivita

Pohyb je pro člověka nedílnou součástí života, objevuje se již dlouho před narozením. Rozvoj pohybu nastává od brzkého nitroděložního vývoje plodu, první spontánní pohyby lze pozorovat ultrazvukem již koncem 6. týdne těhotenství. V polovině osmého týdne se začíná zvyšovat svalový tonus a koncem osmého týdne, kdy jsou již založeny prakticky všechny svaly, se začínají rozvíjet geneticky dané motorické vzorce.

Pohybový projev člověka je vysoce organizovaná funkce, zajišťuje vzpřímenou polohu, umožňuje změnu místa, získávání potravy, rozmnožování a je úzce spjat i s psychickou činností (řeč, písmo, gesta, výraz obličeje). Kosterní svalstvo je ovládáno somatickou složkou nervové soustavy, jejíž aktivita se projevuje svalovou činností. Při prenatálním i postnatálním vývoji se rozvoj nervové soustavy odráží v úrovni vývoje motoriky.

Na motorice se podílí prakticky všechny části centrální nervové soustavy, počínaje mozkovou kůrou a konče páteří a míchou. Poruchy a zranění jak centrální, tak i periferní nervové soustavy mohou vyústit v poruchy motoriky. Může se jednat o úplné vyřazení motoriky (od různých typů obrn a ochrnutí při zraněních míchy až po celkovou nehybnost při lézích mozkových motorických center), nebo poruchy provedení a souhry pohybů (mozečkové léze, jejichž projevy jsou podobné opilosti, při které je vyřazena mozečková kontrola motoriky). [Trojan]

Pohybová aktivita se definuje jako jakýkoli tělesný pohyb spojený se svalovou kontrakcí, která zvyšuje výdej energie nad klidovou úroveň. [Pokyny EU pro pohybovou aktivitu] Může být spojená s výkonem zaměstnání, či konaná dobrovolně, nebo spontánně. [Stejskal 1974] Velmi dlouhou dobu se lidský organismus vyvíjel za podmínek náročných na pohybovou aktivitu. Během posledních sta let se vlivem urbanizace a rozvoje techniky významně snížily nároky na pohybovou aktivitu, dnes žije většina obyvatel rozvinutých zemí sedavým způsobem života (prosedí až 8 hodin denně). Můžeme dokonce tvrdit, že člověk není na současný styl života adaptován, protože u žádného jiného živočišného druhu není jeho přirozené prostředí zdrojem tolika častých onemocnění. [Lewit]

2.2.2 Zdraví a životní styl

Dobrý zdravotní stav je nezbytný k dosažení produktivního a kvalitního života. Definice zdraví, stejně jako definice tělesné zdatnosti, prošla dlouhou genezí. Původně bylo definováno jako opak nemoci či nepřítomnost poruchy. V roce 1948 World Health Organisation definovala zdraví jako stav plné tělesné, duševní a sociální pohody. V takovém znění bylo zdraví považováno za cíl, v roce 1977 byla přijata definice, která zdraví brala spíše jako jeden z prostředků, vedoucích k životní spokojenosti – zdraví je schopnost vést sociálně a ekonomicky produktivní život. V současné době se na zdraví pohlíží holisticky, kdy člověk je pojat jako bio-psycho-sociální jednotka a v pojmu zdraví je integrována fyzická, psychická a sociální složka.

Zdraví je ovlivněno jednak geneticky, ale významnou měrou i životním prostředím, zdravotní péčí a způsobem života jedince. Uvádí se, že úroveň zdravotní péče a životní prostředí se podílí každé asi 20 % na kvalitě zdraví, životní styl potom 50 – 60 %. Z toho vyplývá, že jedinec může své zdraví z velké části ovlivnit sám. [Slepičková]

Mezi faktory spadající do životního stylu můžeme zařadit stravovací návyky, pohybový a spánkový režim, duševní a osobní hygienu, kouření, kontrolu hypertenze a tělesné hmotnosti, užívání alkoholu a jiných návykových látek. Podrobněji se zaměříme na stravovací a později na pohybový režim, které spolu jednak úzce souvisí a zároveň mají silný vliv na zdraví jedince.

U stravovacího režimu je třeba dbát na vyrovnanou energetickou bilanci, příjem by neměl být vyšší než výdej. Muž s průměrnou pohybovou aktivitou by měl mít denní příjem přibližně 11 000 kJ, žena 8 000 – 9 000 kJ.

Zároveň je nutné dodržovat správnou skladbu potravy. Tuky by měly tvořit 27 – 30 % přijaté potravy, přičemž v ČR je v současné době příjem tuků v potravě až 45 %. Bílkovin by mělo být 13 – 15 % a sacharidů 55 – 60 %. Maximální denní příjem bílkovin a tuků by neměl překročit hodnotu 1,0 – 1,2 g na kilogram tělesné hmotnosti. V potravě by mělo být obsaženo dostatečné množství vitamínů, minerálů, stopových prvků a vlákniny. Podstatný je i pitný režim, člověk by měl přijmout optimálně 3 l neslazených nápojů denně. Nakonec je důležité i vhodné časové schéma příjmu potravy, nemělo by se jíst těsně před spaním a před plánovanou pohybovou aktivitou. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

2.2.3 Civilizační choroby a pohybová aktivita

Nedostatek pohybové aktivity spojené s adekvátně nesníženým, resp. zvýšeným energetickým příjmem vede k onemocněním, souhrnně označovaných jako civilizační choroby. Patří mezi ně především srdečně-cévní onemocnění (ischemická choroba srdeční, ateroskleróza, hypertenze), cukrovka druhého typu a obezita. [Měkota, Cuberek]

Pohybová aktivita významně snižuje rizika civilizačních chorob (zvláště srdečně-cévních onemocnění – mortalita na ně je v ČR 52 % u mužů a 57 % u žen) a to hlavně aktivita vytrvalostního charakteru. S ohledem na aktuální zdravotní stav a tělesnou zdatnost je na výběr řada takových aktivit, např. rychlá chůze, jogging, bruslení, turistika, běh na lyžích, cyklistika a plavání, vhodně doplňované kondiční gymnastikou nebo strečinkem k udržení dobré kloubní pohyblivosti a prevenci zranění. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

Následující tabulka ukazuje procentuální zastoupení některých psychosomatických potíží u pohybově aktivních a neaktivních jedinců:

| | Muži | | | Ženy | | |
|--------------------------|--------|---------|-----------|--------|---------|-----------|
| | Celkem | Aktivní | Neaktivní | Celkem | Aktivní | Neaktivní |
| Spím neklidně a budím se | 25 | 26 | 24 | 26 | 24 | 28 |
| Snadno se unavím | 34 | 30 | 38 | 24 | 14 | 34 |
| Mívám bolesti hlavy | 26 | 16 | 36 | 25 | 22 | 28 |
| Mívám bolesti zad | 46 | 40 | 52 | 39 | 40 | 38 |
| Mívám záživací problémy | 17 | 18 | 16 | 13 | 14 | 12 |
| Mám problémy se srdcem | 18 | 16 | 20 | 2 | 4 | 0 |

Tab. 6: Procentuální zastoupení psychosomatických potíží u pohybově aktivních a neaktivních jedinců [Hošek, Tilinger, str. 27]

Kromě výsledků pohybové aktivity jsou důležité i vnitřní prožitky s ní spojené. Nejčastěji se zmiňuje pozitivní vliv endorfinu, který tlumí bolest a zlepšuje náladu, dále jsou přínosné uspokojení z pohybu, radost z vítězství a z překonání překážek. Pohybová aktivita poskytuje možnost k navazování a udržování sociálních kontaktů a tím ovlivňuje i sociální stránku zdraví. [Měkota, Cuberek]

Radost a příjemné pocity z pohybové aktivity jsou i důležitou složkou motivace k další aktivitě, protože se projeví již během pohybové aktivity nebo krátce po ní, na rozdíl od pozitivních vlivů na tělesnou složku zdatnosti, které se projeví až po delší době soustavně prováděné pohybové aktivity. [Slepičková]

Pohybová aktivita není prospěšná pouze jedinci, ale i společnosti jako celku. Pohybově aktivní člověk má větší produktivitu práce, nižší absenci v práci ze zdravotních důvodů a zdravotním pojišťovnám ušetří velké množství financí, vynakládaných na léčbu civilizačních chorob. To si uvědomuje i většina vlád v rozvinutých zemích a snaží se proto podporovat a vést obyvatele k aktivnímu životu. [Pokyny EU pro pohybovou aktivitu]

Všechna zmíněná pozitiva poskytuje pouze pohybová aktivita přiměřená pro konkrétního jedince s ohledem na jeho věk, zdravotní stav a tělesnou zdatnost. Nevhodně zvolený typ nebo objem pohybové aktivity může mít negativní následky, jako je chronická únava, přetrénování, oslabení organismu a ztráta motivace k další aktivitě. [Měkota, Cuberek]

2.2.4 Bolesti zad jakožto civilizační choroba

Vzhledem k zaměření výzkumné části se podívejme blíže na jednu z civilizačních chorob a tou jsou bolesti zad, které často postihují právě zubní lékaře. S bolestí zad se za život setká až 80 % populace a přes pokroky v medicíně se počet nových případů se od roku 1970 do roku 2000 zdvojnásobil.

Hledání konkrétní příčiny bolestí zad je často bezvýsledné, většinu pacientů ale spojují negativní psychosociální vlivy, nadváha a svalová nerovnováha, obecně porucha životního stylu. [Beránková, Hnízdl] Co do hledání příčiny nastává jednodušší situace u bolestí, které mají prokazatelně vertebrogenní původ. Jejich zdrojem jsou poruchy páteře, může se jednat o kořenové syndromy (uskřínutí nervového kořene odstupujícího z míchy) výhřez ploténky ad. Příčinou těchto poruch je nadměrné přetěžování a chybné zatěžování, vyplývající mj. i z držení těla a způsobu pohybu. [Lewit]

Nejméně vhodným, pro většinu lidí ovšem nejjednodušším řešením je užívání léků, především nesteroidních antirevmatik (Brufen, Ibuprofen), které jsou primárně určené pro léčbu jiných chorob, než jakými jsou bolesti zad funkčního charakteru. Jednak neřeší příčiny bolesti, ale hlavně způsobují poruchy zažívacího

traktu. Podle statistik je v ČR denně hospitalizováno 25 osob s krvácením do zažívacího traktu a z toho 10 z nich v přímé souvislosti s užíváním nesteroidních antirevmatik.

Nejúčinnějším prostředkem k odstranění a prevenci problémů se zády je jednoznačně pohybová aktivita. Často stačí pouze navýšit běžnou každodenní aktivitu (méně časté využívání hromadné dopravy, výtahů a více chůze), jindy je potřeba aplikovat cvičení na posílení a protažení zad. [Beránková, Hnízdl] Je třeba pamatovat, že ne každý cvik na záda je vždy vhodný. Především je třeba si uvědomit, že mezilopatkové svalstvo má tendenci k ochabování, za současného zvětšování hrudní kyfózy, zatímco bederní svalstvo má tendenci ke zkracování, následkem čehož se zvětšuje bederní lordóza. První svalovou skupinu je proto nutné posilovat, druhou protahovat. [Hronzová]

Kromě cviků přímo cílených na záda jsou při řešení problémů zad vhodné i ostatní pohybové aktivity, samozřejmě s důrazem na správné držení těla. Mezi vhodné aktivity patří například tanec, bruslení, jízda na koni nebo běh na lyžích, při správném technickém provedení potom běh, tenis (obouruční bekhend) a plavání. Z plaveckých způsobů jsou nevhodná prsa při kulatých zádech (vždy je ale nutné vydechnout do vody!) a motýlek při potížích v bederní oblasti. Kraul vadí při kulatých zádech o něco méně, než prsa a nejvhodnější je potom znak. [Rašev] Vzhledem k psychosomatickému původu některých bolestí zad je další vhodnou aktivitou jóga, která zahrnuje tělesná, dechová a relaxační cvičení s výrazně pozitivním psychosomatickým účinkem. [Maheshwarananda, Bucher]

Z výše uvedeného vyplývá, že zubní lékaři jsou skupinou náchylnou k bolestem zad a poruchám pohybového aparátu vůbec. Hlavními rizikovými faktory v tomto případě jsou nadměrné zatěžování, jednostrannost, případně i riziko vibrací. [Brhel]

2.2.5 Pohybový režim

Ojedinelá pohybová aktivita ovšem nepřináší okamžité výsledky na zdraví (kromě výše uvedených psychických), je nutné ji pravidelně opakovat. Tím se dostáváme k pojmu pohybový režim, který Stejskal definuje jako záměrné uspořádání pohybové aktivity tak, aby jí člověk upevňoval své zdraví, zvyšoval tělesnou zdatnost a výkonnost, mohl úspěšně plnit své pracovní a společenské poslání, kompenzoval únavu a nepříznivé vlivy práce a ostatní činnosti na organismus a mohl plně využívat své duševní a tělesné kapacity. [Stejskal 1974]

Trochu jiný názor má na pohybový režim Teplý, který jej definuje jako veškerou pohybovou aktivitu, která je víceméně pravidelně a dlouhodobě začleněna do způsobu života jedince a to včetně pracovní činnosti, z čehož plyne, že každý jedinec, aniž by si to třeba uvědomoval, má svůj pohybový režim. [Teplý] Teplý tedy narozdíl od Stejskala připouští, že může existovat i špatný pohybový režim.

Aby měl pohybový režim pozitivní dopad a odpovídal Stejskalově definici, je potřeba, aby aktivity v rámci pohybového režimu byly prováděny pravidelně a dlouhodobě. Dospělí by měli pohybovou aktivitou strávit alespoň 4 – 6 hodiny týdně. [Teplý]

Jelikož čas strávený pohybovou aktivitou nevypovídá o intenzitě aktivity, je vhodné časový údaj doplnit doporučeným energetickým výdejem. Energetický výdej při pohybové aktivitě za účelem prevence srdečně-cévních chorob by měl být minimálně 50 – 90 kJ/kg, ideálně potom 100 – 180 kJ/kg za týden. Jedinec vážící 70 kg by měl optimálně vydat pohybovou aktivitou 7 000 kJ až 12 600 kJ za týden, což činí hodinový výdej přibližně 1150 až 3150 kJ (při 4 až 6 hodinách pohybové aktivity týdně). Tabulka 7 na následující straně ukazuje hodinový výdej při různé pohybové aktivitě u 25letého muže a ženy, vážící 70 kg.

Pokud bychom chtěli získat ještě přesnější hodnotu ideálního týdenního energetického výdeje (EVT) s ohledem na věk, lze využít vzorec:

$$\text{prahový EVT} \cdot \text{kg}^{-1} = 0,0051 \cdot \text{věk}^2 - 0,8922 \cdot \text{věk} + 92,5$$

Optimální EVT se potom rovná dvojnásobku prahového EVT. [Vilikus, Brandejský, Novotný] Hodnoty EVT pod prahovou hodnotou jsou považovány za nedostačující pro zdravý způsob života, prahové až optimální hodnoty jsou vhodné pro udržování stávající úrovně zdatnosti a hodnoty vyšší než optimální mají efekt rozvíjející až tréninkový. [Teplý]

| Pohybová aktivita | Intenzita | Energetický výdej kJ/hod | |
|--------------------|-----------|--------------------------|------|
| | | Muži | Ženy |
| Chůze | 3,5 km/h | 915 | 798 |
| | 4,8 km/h | 1200 | 1011 |
| | 6,0 km/h | 1525 | 1330 |
| | 8,0 km/h | 1861 | 1623 |
| Jízda na kole | 8 km/h | 854 | 745 |
| | 12 km/h | 1220 | 1064 |
| | 15 km/h | 1647 | 1436 |
| | 20 km/h | 2440 | 2128 |
| Běh | 8 km/h | 2501 | 2181 |
| | 10 km/h | 2959 | 2580 |
| | 12 km/h | 3660 | 3192 |
| | 14 km/h | 3904 | 3409 |
| | 15 km/h | 4667 | 4070 |
| | 20 km/h | 7168 | 6251 |
| Běh na lyžích | 6 km/h | 1830 | 1596 |
| | 8 km/h | 3233 | 2820 |
| | 10 km/h | 3965 | 3458 |
| | 12 km/h | 4575 | 3990 |
| Plavání prsa | 1,2 km/h | 1007 | 878 |
| | 2 km/h | 2105 | 1835 |
| | 3 km/h | 3965 | 3458 |
| Rekreační bruslení | | 946 | 825 |
| Stolní tenis | | 1647 | 1436 |
| Domácí gymnastika | | 1464 | 1277 |
| Aerobik | | 2440 | 2128 |
| Tenis čtyřhra | | 2227 | 1942 |
| Tenis dvouhra | | 2806 | 2447 |
| Odbíjená | | 2288 | 1995 |
| Fotbal | | 3355 | 2926 |
| Basketbal | | 3965 | 3358 |

Tab. 7: Energetický výdej při různých pohybových aktivitách pro 25letého jedince, vážícího 70 kg [Teplý, str. 14]

Pro vyjádření energetického výdeje při pohybové aktivitě se kromě jednotky joule (příp. kalorie) používá i tzv. metabolický ekvivalent (MET). Ten se rovná klidové spotřebě kyslíku, která činí asi $3,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, což odpovídá spotřebě 1 kcal na 1 kg tělesné hmotnosti za 1 hodinu. To je hodnota klidového metabolismu, který je jen o málo větší než bazální metabolismus a kterého

dosáhneme v klidu vsedě. Hodnota n METs znamená, že dosahujeme n -krát vyšší spotřeby kyslíku, než při klidovém metabolismu. [Vilikus, Brandejský, Novotný]

Hodnota do 3 METs odpovídá mírnému zatížení, 3 – 6 METs střednímu zatížení a hodnota vyšší než 6 METs zatížení vysokému. Tyto hodnoty jsou jen přibližné, protože se nebere v úvahu úroveň aerobní zdatnosti jednotlivých osob. Hodnoty METs u různých pohybových aktivit viz příloha 1 a 2. [Měkota, Cuberek]

2.3 Fyziologie tělesné zátěže

2.3.1 Energetika při pohybové aktivitě

Primárním energetickým zdrojem pro svalovou kontrakci jsou molekuly adenosintrifosfátu (ATP), které odštěpením jedné molekuly fosfátu (za vzniku adenosindifosfátu) uvolní energii, kterou sval využije při kontrakci. Pro další kontrakci je nutné obnovit molekulu ATP. Při minimálních energetických nárocích se ATP obnoví přenesením fosfátové vazby z kreatinfosfátu (CP) na ADP. Tento proces je velmi rychlý a nevyžaduje přítomnost kyslíku, může ovšem běžet pouze do vyčerpání zásob CP. Zatímco ATP je v jednom gramu svalové hmoty v koncentraci přibližně 5 μmol a vystačí asi na 10 kontrakcí, koncentrace CP 25 μmol vystačí na dalších 50 kontrakcí.

Při déletrvající pohybové aktivitě nastupuje další proces, zajišťující resyntézu ATP a tím je anaerobní glykolýza. Svalový glykogen je při ní štěpen na glukózu-6-fosfát a dále na kyselinu mléčnou. Ani při tomto procesu není nutná přítomnost kyslíku a probíhá anaerobně. Jeho efektivita je ovšem poměrně nízká, jelikož z jedné molekuly glukózy vzniknou pouze dvě molekuly ATP.

Při nízké zátěži nastupuje asi po jedné minutě od začátku třetí proces, aerobní spalování glukózy. Ten je již mnohem efektivnější, protože z jedné molekuly glukózy vznikne 36 molekul ATP. Pokud ovšem aerobně získávaná energie nestačí na pokrytí energetických potřeb při vyšší zátěži, běží souběžně s ní nadále i anaerobní glykolýza. Ta je ale omezena hromaděním laktátu, který vzniká pufrováním kyseliny mléčné. [Silbernagl, Despopoulos]

Aerobní systém získávání energie čerpá buď z volných mastných kyselin pocházejících z tukových zásob, které jsou prakticky nevyčerpatelné, nebo z krevní glukózy, uvolněné ze svalového a jaterního glykogenu. Přestože jeho zásoby jsou

omezené, k jejich vyčerpání dochází jen výjimečně, např. při několik hodin trvající intenzivní zátěži. [Kučera, Kolář, Dylevský]

Je třeba si uvědomit, že všechny tři procesy resyntézy ATP nefungují odděleně, ale vzájemně se doplňují. Kreatinfosfátový systém je vzhledem k zásobám CP schopen fungovat asi 10 – 15 s, u trénovaných jedinců až 20 s, anaerobní fosforylace přibližně 2 – 3 minuty. Aerobní fosforylace může pokrývat energetické nároky velmi dlouho, teoreticky do vyčerpání zásob glukózy, resp. tuků, ke kterému ovšem v praxi většinou nedojde. [Máček, Radvanský]

Který ze tří systémů krytí energetických potřeb bude převažovat, záleží na stupni adaptace organismu na tělesnou zátěž. U pohybové aktivity do 25 % maximální spotřeby kyslíku ($\text{VO}_{2\text{max}}$) se až z 85 % využívají tukové zásoby. Se stoupající intenzitou zátěže stoupá podíl glukózy a při zátěži na úrovni 50 – 60 % $\text{VO}_{2\text{max}}$ klesá podíl tuků pod 50 %. Z toho vyplývá, že zvláště při redukci nadváhy jsou vhodné déletrvající pohybové aktivity o nižší intenzitě. Naopak trénovaní vytrvalci jsou schopni aerobně spalovat tuky i při zátěži vyšší intenzity. [Kučera, Kolář, Dylevský] Grafický přehled procesů získávání energie viz příloha 10.

2.3.2 Fyziologické změny při tělesné práci

Práce svalů může být buď isotonická (dynamická), kdy se střídá kontrakce s relaxací, nebo izometrická (statická), kdy sval nemění svou délku, pouze napětí. [Čihák] Oba typy svalové činnosti vyžadují vyšší přísun kyslíku a zároveň rychlejší odstraňování produktů svalového metabolismu – oxidu uhličitého a laktátu. Zvýšený parciální tlak CO_2 (pCO_2), snížený pO_2 a nízké pH (důsledek hromadění laktátu) má za následek vazodilataci, která umožní vyšší průtok krve. Tento mechanismus je ovšem omezen při izometrické kontrakci, kdy kontrahovaný sval tlačí na cévy a ztěžuje průtok krve. To má za následek rychlejší únavu při statické práci.

Na potřebu většího množství krve reaguje srdce, které zvyšuje minutový výdej z klidových 5 l/min až na 30 l/min. Toho dosáhne jednak zvýšenou srdeční frekvencí, jednak zvýšením tepového objemu asi na 1,2násobek.* Systolický tlak

*Dříve se uvádělo, že jde o přechodné zvýšení tepového objemu. Ve skutečnosti se ovšem nejedná o skutečné zvýšení, ale pouze dosažení maximální hodnoty tepového objemu. Výzkumy

stoupá až na hodnotu 185 mmHg, zatímco diastolický zůstává nezměněn. Zvýšený minutový výdej se uplatní nejen v pracujících svalech, ale i v prokrvení kůže, které je důležité pro odevzdávání tepla. [Silbernagl, Despopoulos]

Při maximální zátěži stoupá srdeční frekvence až na 180 – 220 tepů za minutu. To je umožněno podstatným zkrácením trvání diastoly (doba trvání systoly se oproti klidovým hodnotám téměř nezmění). Pokud srdeční frekvence stoupne nad tzv. kritickou frekvenci, je trvání diastoly již natolik krátké, že se komory nestíhají plnit krví a už nemůže dojít ke zvýšení minutového výdeje.

Protože hodnota minutového výdeje srdečního záleží i na konstituci jedince, pro hodnocení srdeční činnosti je objektivnější použít tzv. srdeční index, který udává minutový výdej ve vztahu k tělesnému povrchu. Průměrná klidová hodnota srdečního indexu je 3,4 l/min/m². [Trojan]

Na zvýšenou potřebu výměny plynů reagují i plíce, stoupá minutová ventilace až na 180 l/min (z klidových 7,5 l/min), na čemž se podílí zvýšená dechová frekvence i dechový objem. Zvyšuje se i využití kyslíku tkáněmi, k čemuž přispívá acidóza (vznikající hromaděním kyseliny mléčné) a zvýšená teplota. [Silbernagl, Despopoulos] Grafický přehled viz příloha 11.

Při správném pohybovém režimu nastávají změny trvalé – adaptační. Snižuje se klidová tepová frekvence, normalizuje se krevní tlak (120/80 torrů), zvětšuje se minutový objem srdeční a vitální kapacita plic. Celkově se zvyšuje ekonomika dýchacího a srdečně-cévního systému, které jsou schopné dosahovat lepších výsledků při zachování nižší dechové a srdeční frekvence, zlepšuje se vaskularizace kosterního svalstva a jeho schopnost využít kyslík a roste efektivita energetického metabolismu. Adaptační změny lze měřit v rámci testování (především laboratorního) tělesné zdatnosti (viz kapitola 2.1.4.1). [Bartůňková]

ukázaly, že tepový objem při zátěži je stejný jako vleže, kdy se zvyšuje venózní návrat a o tuto hodnotu je navýšen tepový objem. Skutečný nárůst tepového objemu nastává u vytrvalců až po několikaměsíčním tréninku. [Máčková, Máček]

2.4 Současný stav pohybové aktivity v České republice

Výzkum, který provedl Jansa v roce 2000 na vzorku 803 mužů a 852 žen ve věku 18 – 61 a více let, ukazuje, že navzdory všem pozitivům, které pravidelná pohybová aktivita přináší, neprovozuje 49,1 % mužů a 53 % žen v Čechách žádnou pohybovou aktivitu, nebo ji provozují pouze velmi zřídka. Tento trend je zvlášť patrný u seniorů, 70,9 % mužů a 83,3 % žen ve věku 61 a více let nemá dokonce žádné tělesné zatížení. Paradoxem je, že respondenti uvádějí nedostatek pohybu jako druhou nejčastější příčinu epidemie obezity (na prvním místě uvádějí špatný stravovací režim). České populaci se tedy nedá vytknout neinformovanost v oblasti zdravého životního stylu, problémem ovšem je začlenění těchto zásad do životního režimu obyvatel. [Jansa]

Rozhodující je v tomto směru motivace, rozdílnou motivaci u aktivních a neaktivních obyvatel ukazuje následující tabulka:

| | Muži | | | Ženy | | |
|--------------------------|--------|---------|-----------|--------|---------|-----------|
| | Celkem | Aktivní | Neaktivní | Celkem | Aktivní | Neaktivní |
| Fyzická zdatnost | 3,59 | 3,98 | 3,20 | 3,84 | 4,30 | 3,38 |
| Psychická vyrovnanost | 3,48 | 3,60 | 3,36 | 4,36 | 4,64 | 4,08 |
| Potřeba dobře vypadat | 3,35 | 3,64 | 3,06 | 4,34 | 4,52 | 4,16 |
| Potřeba kontaktu s lidmi | 3,29 | 3,58 | 3,00 | 3,42 | 3,56 | 3,28 |

Tab.8: Motivace pohybově aktivních a neaktivních jedinců k pohybové aktivitě [Hošek, Tilinger, str. 26]

Nejvíce motivující je pro muže zlepšení fyzické zdatnosti a psychická vyrovnanost, pro ženy potom psychická vyrovnanost a sní související lepší vzhled. Dá se říci, že se jedná zároveň i o motivaci zdravotní, protože lepší kondice a psychika přispívají k lepšímu zdraví. [Hošek, Tilinger]

Pohybovou aktivitou Čechů ve věku 15 – 69 let se zabýval výzkum vedený Frömelem a Baumanem a citovaný Měkotou. Výzkum byl proveden v letech 2003 a 2004 a zúčastnilo se na něm 5000 mužů a 5600 žen. Vyplývá z něj, že neaktivních

je pouze 10 % respondentů, zatímco 58 % žen a 68 % mužů dosahuje vysoké míry pohybové aktivity. Tento optimistický výsledek ovšem může být ovlivněn faktem, že ve výzkumu nebyli zahrnuti lidé starší 69 let, kteří mají podle výše citovaného výzkumu nízkou pohybovou aktivitu. Dále, jak tvrdí Měkota, může být výsledek ovlivněn tím, že Češi dávají společensky žádoucí odpovědi. [Měkota, Cuberek]

Zatímco dotazníková šetření a výzkumy zkoumající pohybovou aktivitu obyvatel České republiky mohou být zkreslené, zdravotní statistiky mluví jasně: 30 % mužů a 40 % žen má nadváhu*, 10 % cukrovku a 10 % vysoký krevní tlak, úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění patří k nejvyšším na světě. Vzhledem k tomu, že se tato onemocnění dají zmírnit, příp. odstranit pravidelnou pohybovou aktivitou, dávají nám tyto statistiky nepřímý obraz stavu pohybové aktivity v České republice. [Schejbalová, Niederle, Stárek]

* Jansa dokonce uvádí, že nadváhou trpí 66 % mužů a 54 % žen [Jansa]

3 Výzkumná část

3.1 Hypotézy

- H1 Studenti zubního lékařství dosáhnou ve většině testů zdatnosti nejvýše o 15 % horších výsledků, než studenti učitelství.
- H2 U studentů ZL bude podíl pohybové aktivity nižší, než před zahájením studia a to především z důvodu náročnosti studia.
- H3 Celkový úhrn pohybové aktivity studentů zubního lékařství bude nejvýše o 10 % nižší než medián běžné populace odpovídající věkové skupiny.
- H4 Alespoň 40 % studentů ZL bude plně souhlasit s tvrzením, že se při výkonu zubařského povolání neobejdou bez pravidelné pohybové aktivity.
- H5 Alespoň 30 % studentů ZL uvede vhodnou kompenzační aktivitu k výkonu zubařského povolání a zároveň svůj výběr zdůvodní relevantními argumenty.

3.2 Metody a postup práce

Výzkum sestával ze dvou částí – první bylo testování tělesné zdatnosti, při kterém bylo použito některých testů z testové baterie Unifittest 6-60. Námi získané výsledky těchto testů byly porovnány s výsledky výzkumu provedeného na studentech Pedagogické fakulty v první polovině roku 2011. Vycházíme přitom z řešení diplomové práce „Tělesná zdatnost a pohybová aktivita studentů učitelství PedF UK v Praze“ zpracovanou Janem Dobisem. [Dobis] Testování zdatnosti sloužilo k ověření hypotézy H1.

Druhou částí výzkumu bylo dotazníkové šetření. V námi vytvořeném nestandardizovaném dotazníku byly použity otázky z mezinárodního standardizovaného dotazníku IPAQ, týkající se týdenního objemu pohybové aktivity. Díky tomu lze výsledky porovnat s výše citovaným výzkumem Frömla a Bauma (viz kapitola 2.4). Ty byly doplněné dalšími otázkami, specificky zaměřenými na studenty zubního lékařství, které posloužily k ověření hypotéz H2 – H5. Dotazník je přiložen jako příloha 12 a 13.

Při statistickém zpracování byly použity následující statistické charakteristiky:

- Aritmetický průměr – jeho použití není vhodné u souboru, v jehož krajích se vyskytuje více hodnot, než v jeho středu.
- Medián – jeho význam je podobný jako u aritmetického průměru, ale není ovlivněn krajními hodnotami. Je velmi efektivní u souborů, které mají nízký počet hodnot.
- Modus – je hodnota (může být i nečíselná) zastoupená v souboru nejčastěji.
- Směrodatná odchylka – udává rozptýlení hodnot souboru. Čím menší je hodnota směrodatné odchylky, tím více homogenní jsou prvky souboru. [Stejskal 1976]

Postup práce:

- teoretická příprava práce
- provedení testování a distribuce dotazníků
- zpracování výsledků testování a dotazníků

3.3 Výsledky testování zdatnosti

Testování se uskutečnilo v lednu 2012 v posilovně Sportovního centra UK v Hostivaři, kde bylo vhodné materiální zázemí a zúčastnilo se ho 13 studentů, z toho 10 dívek, kteří se zároveň účastnili i dotazníkového šetření.

Testování probíhalo na povinné hodině tělesné výchovy, zúčastnili se na něm všichni přítomní studenti. Každé takové hodiny by se mělo účastnit přibližně 20 studentů, toto číslo je ve skutečnosti menší, vzhledem k povoleným absencím, uvolněním z tělesné výchovy, nebo uznáním tělesné výchovy z předchozího studia.

Testová baterie, která vznikla modifikací Unifittestu 6-60, byla převzata z výše zmiňované diplomové práce za účelem srovnání. Normy pro hodnocení výsledků testů viz příloha 7. Všechny testy byly provedeny všemi testovanými osobami, nebyla možnost výběru, jako je tomu v originálním Unifittestu 6-60. Oproti původnímu výzkumu nebyly provedeny testy měření depotní tukové tkáně a běhu na 1500, resp. 800 m. Měření tělesného tuku bylo nahrazeno měřením indexu BMI, který by měl být u běžné populace, jakou studenti ZL jsou, dostačující.

Test vytrvalostního běhu nebyl zařazen, jednak kvůli nevhodným podmínkám (škvárová běžecká dráha, teploty pod -10°C), jednak kvůli celkové neochotě testovaných běh absolvovat.

Testováním zdatnosti jsme chtěli ověřit platnost hypotézy H1. Nakonec pouze ve dvou případech byly výsledky studentek ZL horší nejvýše o 15 % a to v testu skok z místa (horší o 9,5 %) a předklon v sedu (o 14,3 %). Zbylé výsledky žen a všechny výsledky mužů byly horší než předpokládaných 15 %.

Přestože horší výsledky studentů ZL oproti skupině TVS byly očekávatelné, překvapující jsou slabé výsledky ve srovnání s normou. V testu skoku z místa byli muži i ženy podprůměrní, v počtu leh-sedů ženy podprůměrné a muži dokonce výrazně podprůměrní. Pouze v počtu shybů, resp. ve výdrži ve shybu dosáhli muži i ženy průměrného výkonu. V testu hlubokého předklonu v sedu jsou sice obě pohlaví nadprůměrná, to je ale patrně důsledek faktu, že použité normy jsou platné pro vyšší věkovou skupinu.

Měření BMI

Vzhledem k tomu, že studenti zubního lékařství patří z hlediska tělesného složení do běžné populace, postačí k odhadu jejich tělesného složení index BMI. Pro srovnání uvádíme také BMI studentů tělesné výchovy, u kterých jsou ale hodnoty ovlivněny skutečností, že jejich tělo obsahuje více aktivní hmoty než je běžné u průměrné populace.

| | Muži TVS | Muži ZL | Ženy TVS | Ženy ZL |
|--------------------|----------|---------|----------|---------|
| Maximum | 27,9 | 29,1 | 24,1 | 23,8 |
| Minimum | 19,7 | 24,5 | 17,8 | 16,4 |
| Medián | 23,5 | 24,8 | 21,6 | 21,3 |
| Aritmetický průměr | 23,2 | 26,1 | 21,6 | 20,3 |

Tab. 9: Výsledky měření BMI

Hodnoty BMI u obou skupin žen si jsou velmi podobné. Tato podobnost je způsobena faktem, že u žen není rozvoj svalstva tak mohutný, jako u mužů. Hodnoty mediánu i průměru jsou v normě, přesto by se mohli více blížit ideální hodnotě, která je pro ženy stanovena na 22. Žádná z žen nepřesáhla doporučené hodnoty BMI, tři z deseti ovšem mají hodnoty nižší, než doporučovanou (19).

Naopak muži mají hodnoty BMI vyšší, než ideálních 23, přesto dva ze tří mají BMI v normě. U třetí testovaného se jedná o nadváhu, nikoli o rozvoj svalstva. Srovnání se studenty TVS je zde zavádějící, vzhledem k výraznému rozvoji muskulatury u sportujících mužů.

Skok z místa snožmo

Skokem z místa jsme testovali dynamickou sílu dolních končetin. Ze tří pokusů každého testovaného se vybral ten nejlepší. Popis a provedení testu viz příloha 3.

| | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|--------------------|---------|----------|---------|----------|
| Maximum | 208 | 275 | 198 | 220 |
| Minimum | 186 | 200 | 135 | 170 |
| Medián | 203 | 240 | 163 | 180 |
| Aritmetický průměr | 199 | 240 | 161,1 | 192 |

Tab. 10: Výsledky testu skok z místa snožmo

Průměrné hodnoty: muži 215 – 235 cm, ženy 175 – 194 cm.

Výsledek skoku dalekého u studentek ZL je podprůměrný, zatímco u studentek TVS dosahuje průměrných hodnot. Studentky ZL dosáhly o 9,5 % horšího mediánu, než studentky TVS.

Podprůměrného výsledku dosáhli i studenti ZL, naopak výsledek studentů TVS byl nadprůměrný. Medián studentů ZL byl nižší o 15,4 %.

Leh-sedy

Testovali jsme dynamické, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů. Popis a provedení testu viz příloha 4.

| | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|--------------------|---------|----------|---------|----------|
| Maximum | 44 | 52 | 36 | 45 |
| Minimum | 27 | 35 | 29 | 30 |
| Medián | 28 | 43 | 30,5 | 36 |
| Aritmetický průměr | 33 | 43,3 | 31,3 | 36,5 |

Tab. 11: Výsledky testu leh-sedy

Průměrné hodnoty jsou pro muže 42 – 49, pro ženy 34 – 41.

Studentky ZL dosáhly opět podprůměrných výsledků, studentky TVS výsledků průměrných. Medián počtu leh-sedů studentek ZL byl o 15,3 % nižší než studentek TVS.

Ani muži nedosáhli v tomto testu průměrných výsledků, jejich výsledky byly tentokrát dokonce výrazně podprůměrné. Muži TVS dosáhli pouze průměrných hodnot. Medián studentů ZL byl nižší o 34,9 %.

Shyby/výdrž ve shybu

U mužů se testovala dynamická, u žen statická, vytrvalostně silová schopnost horních končetin a pletence ramenního. U mužů se měřil počet shybů, u žen výdrž ve shybu v sekundách. Popis a provedení testu viz příloha 5.

| | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|--------------------|---------|----------|---------|----------|
| Maximum | 8 | 21 | 17 | 16 |
| Minimum | 1 | 3 | 0 | 2 |
| Medián | 5 | 12 | 6 | 12 |
| Aritmetický průměr | 4,7 | 11,6 | 6,7 | 13,3 |

Tab. 12: Výsledky testu shyby/výdrž ve shybu

Průměrné hodnoty: muži 5 – 8 opakování, ženy 6 – 14 s.

V tomto testu dosáhly studentky ZL průměrných hodnot, stejně jako studentky TVS. Zajímavostí může být, že maximální dosažená hodnota je vyšší u studentek ZL, na druhou stranu ale tři studentky z deseti nebyly schopny zaujmout výchozí polohu. Medián u studentek ZL je nižší o 50 %.

Muži ZL dosáhli spodní hranice průměru, studenti TVS jsou opět nadprůměrní. Medián studentů ZL je o nižší o 58,3 %.

Hluboký předklon v sedu

Testuje se aktivní kloubní pohyblivost, především v oblasti bederního segmentu páteře a kyčelního kloubu. Testování provedli dva pokusy, bral se výsledek lepšího z nich. Všichni testovaní provedli test bez rozcvičení. Vzhledem k tomu může být srovnání se studenty TVS zavádějící, protože nevíme, zda jejich testování předcházelo rozcvičení, či nikoli. Zároveň testování s populačním průměrem je nutno brát s nadhledem, protože tento test je v originálním Unifittestu 6-60 určen pro vyšší věkovou kategorii. Popis a provedení testu viz příloha 6.

| | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|--------------------|---------|----------|---------|----------|
| Maximum | 31 | 37 | 34 | 36 |
| Minimum | 13 | 6 | 19 | 11 |
| Medián | 21 | 25 | 27 | 31,5 |
| Aritmetický průměr | 21,7 | 24,5 | 25,9 | 28,4 |

Tab. 13: Výsledky testu hluboký předklon v sedu

Průměr: muži 15 cm, ženy 19 cm (pro věkovou kategorii 31 – 40 let).

Studentky ZL i TVS dosáhly nadprůměrných výsledků, medián studentek ZL je o 14,3 % horší oproti studentkám TVS.

Obě skupiny mužů dosáhly také nadprůměrných výsledků, medián studentů ZL je nižší o 16 %.

4.4 Výsledky dotazníkového šetření

Při dotazníkovém šetření bylo osloveno 46 studentů prvního ročníku zubního lékařství na 1.LF UK, což je přibližně polovina studentů v ročníku. Návratnost dotazníků byla 91,3 %, vyplněný dotazník odevzdalo 42 studentů. Respondenti byli vybírání náhodně, mělo by se tedy jednat o reprezentativní soubor. Přibližně třetina byla ve věku 18 – 19 let (přijati na základě prospěchu po ukončení maturitního ročníku), zbylé dvě třetiny byly stejně staré, nebo jen o málo starší. Naprostá většina respondentů nebyla starší než 29 let. Dotazník byl distribuován v průběhu semestru, měl by proto podat informace o pohybové aktivitě v průběhu školního roku. Není tedy ovlivněn např. prázdninami, nebo zkouškovým obdobím.

Dotazník zkoumal objem intenzivní, středně zatěžující a chodecké aktivity v posledních 7 dnech. K tomuto účelu byly použity otázky z dotazníku IPAQ (International Physical Activity Questionnaire). Tento dotazník byl použit v již zmiňovaném výzkumu z let 2003 a 2004, můžeme tedy výsledky tohoto výzkumu porovnat s naším zkoumáním.

Zbylé otázky zkoumaly, jaký typ pohybových aktivit je zastoupen v pohybovém režimu studentů ZL, případně jakým pohybovým aktivitám by se chtěli studenti věnovat.

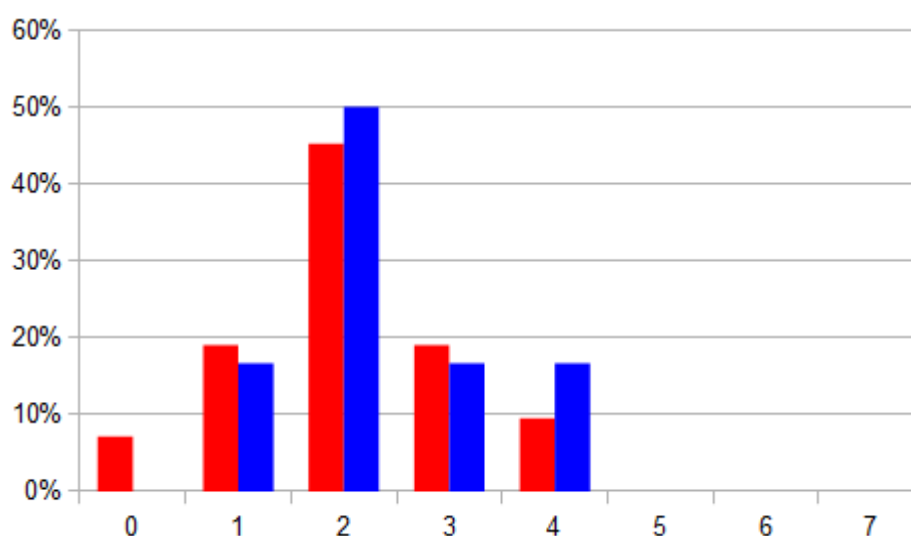
Zamyslete se nad intenzivní pohybovou aktivitou (tělesná náročnost), kterou jste prováděl/a v posledních 7 dnech. Intenzivní pohybová aktivita se vyznačuje těžkou tělesnou námahou a zadýcháním (výrazně rychlejší a těžší dýchání než normálně). Berte v úvahu pouze tu pohybovou aktivitu, která trvala nepřetržitě alespoň 10 minut.

1. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste prováděl/a intenzivní pohybovou aktivitu, například zvedání těžkých břemen, kopání (rytí), aerobik nebo rychlou jízdu na kole?

Průměrná odpověď studentek činí 2,05 dne, naopak studentky TVS participují na IPA 3,35 dne v týdnu. Nejčastější odpověď studentek ZL byla 2 dny, vyskytovala se ve 45,24 % případů. Odpovědi pět, šest a sedm dní se nevyskytovaly.

Studenti ZL se účastní IPA průměrně 2,33 dne v týdnu, což je poměrně nízké číslo oproti studentům TVS, kteří ve srovnávaném výzkumu dosáhli průměrné participace 4,96 dne v týdnu.

Medián počtu dnů, ve kterých je provozovaná IPA je u studentů i studentek ZL roven dvěma, z toho plyne, že nejvýše polovina studentů se účastní IPA jednou, nebo dvakrát týdně, což je nízké číslo, zároveň ale odpovídá populačnímu mediánu, který činí 3,02 u mužů a 2,05 u žen.



Graf 1: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku 1 (modře – muži, červeně – ženy)

2. Kolik času jste obvykle strávili/a při intenzivní pohybové aktivitě v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

| IPA | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|---------------------|---------|----------|---------|----------|
| Medián | 60 | 120 | 90 | 60 |
| Aritmetický průměr | 66,67 | 108,1 | 82,81 | 57,5 |
| Směrodatná odchylka | 17,95 | 56,62 | 38,81 | 25,72 |

Tab. 14: Počet minut, strávených intenzivní pohybovou aktivitou

Z odpovědí vyplývá, že studentky ZL stráví intenzivní pohybovou aktivitou průměrně 82,8 minut, medián činí 90 minut. Je s podivem, že tato čísla jsou vyšší, než u studentek TVS, které se účastní IPA v průměru 57,5 minut (medián 60 minut). Tento rozdíl bude patrně způsoben faktem, že každý si pod intenzivní pohybovou aktivitou představuje jinou intenzitu zátěže, resp. i nižší zátěž se může netrénovaným jevit jako zátěž intenzivní.

Naopak očekávatelné výsledky jsme získali při porovnání mužských skupin, u studentů ZL trvá IPA v průměru 66,6 minut (medián 60), zatímco u studentů TVS 108,1 minut (medián 120). Relativně nízká směrodatná odchylka ukazuje, že doba trvání intenzivní pohybové aktivity je u studentů ZL celkem vyrovnaná.

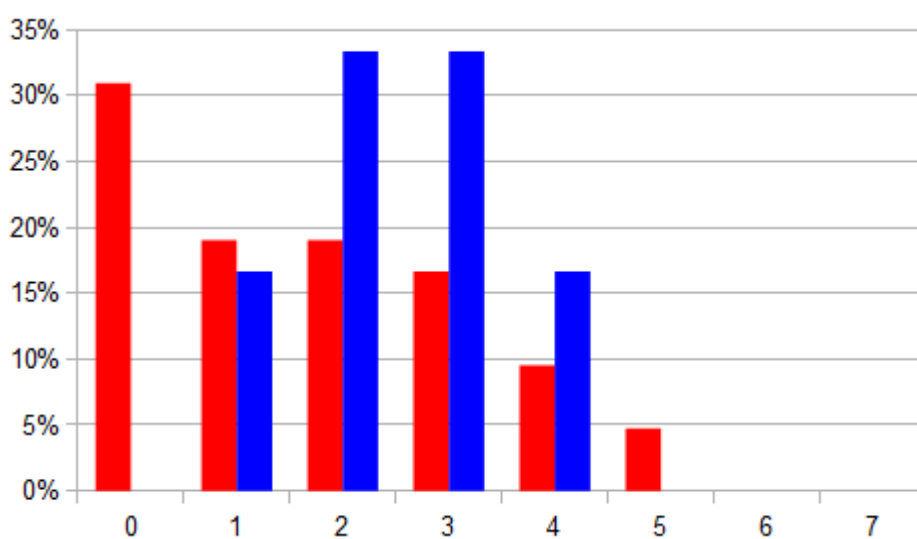
Zamyslete se nad veškerou středně zatěžující pohybovou aktivitou, kterou jste prováděl/a v posledních 7 dnech. Středně zatěžující pohybová aktivita se vyznačuje střední tělesnou námahou, při níž dýcháte trochu více než normálně. Berte v úvahu pouze tu pohybovou aktivitu, která trvala nepřetržitě alespoň 10 minut.

3. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste prováděl/a středně zatěžující pohybovou aktivitu, například nošení lehčích břemen, jízdu na kole běžnou rychlostí nebo čtyřhru v tenise? Nezahrnujte chůzi.

Studentky ZL provozují středně zatěžující pohybovou aktivitu průměrně 1,69 dne v týdnu, studentky TVS 3,5 dne v týdnu. Celých 30,95 % studentek ZL ale uvedlo, že neprovádí žádnou STPA (populační průměr je přitom 23 %).

Podobné zastoupení STPA je v týdenním programu studentů TVS, průměr činí 2,5 dne, což je opět nízké číslo ve srovnání se studenty TVS, kteří se STPA účastní průměrně ve 4,26 dne. Na rozdíl od studentek ZL ale žádný z mužů neuvedl, že by se vůbec nevěnoval STPA.

Hodnocení STPA vychází negativně i oproti populačnímu průměru, kdy mediány studentek (1,5) i studentů (2,5) nedosahují ani mediánu nejstarší věkové skupiny (50 – 59 let), který činí 2,66. Přitom medián odpovídající věkové skupiny je dokonce 3,25.



Graf 2: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku 3 (modře – muži, červeně – ženy)

4. Kolik času jste obvykle strávili/a při středně zatěžující pohybové aktivitě v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

| STPA | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|---------------------|---------|----------|---------|----------|
| Medián | 45 | 80 | 60 | 60 |
| Aritmetický průměr | 48,33 | 89,8 | 70,91 | 70,75 |
| Směrodatná odchylka | 22,67 | 48,9 | 44,81 | 44,23 |

Tab. 15: Počet minut, strávených středně zatěžující pohybovou aktivitou

Pokud jde o čas průměrně strávený STPA, jsou výsledky studentek ZL i TVS vyrovnané. Studentky ZL tráví středně zatěžující pohybovou aktivitou průměrně 70,91 minut, druhá skupina 70,75 minut. Mediány obou skupin jsou stejné a rovnají se šedesáti minutám.

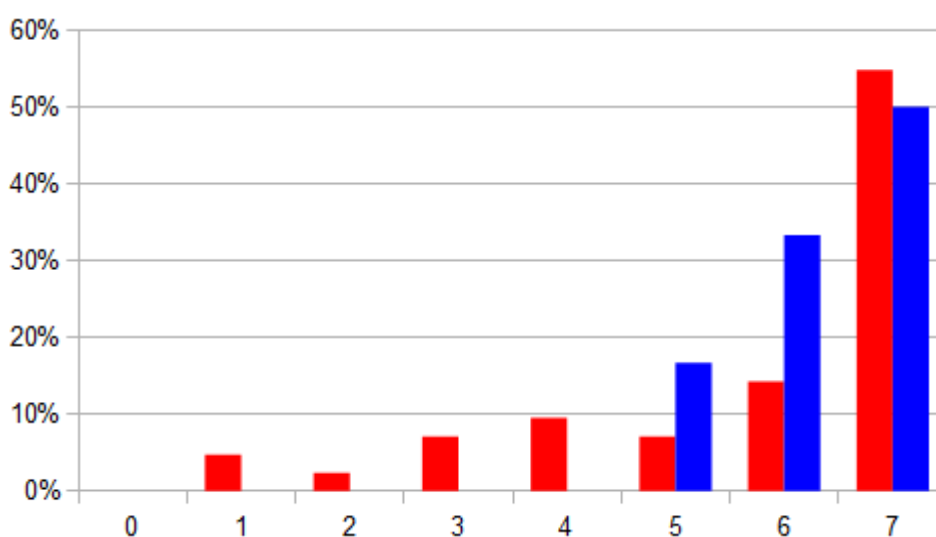
Studenti ZL vycházejí z porovnání se studenty TVS hůře, jejich průměr 48,33 je téměř poloviční oproti průměru studentů TVS (89,8 minut). Výrazný rozdíl je i v mediánech – 45 u ZL proti 80 u TVS.

Zamyslete se nad časem, který jste za posledních 7 dnů strávil/a chůzí. Zahrňte chůzi v zaměstnání, v rámci školní docházky i doma, přesuny (cestování) chůzí z místa na místo, ale i jinou chůzi, kterou vykonáváte výhradně pro rekreaci, cvičení nebo vyplnění volného času.

5. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste chodil/a nepřetržitě alespoň 10 minut?

Odpovědi na tuto otázku jsou u všech skupin poměrně vyrovnané, studenti ZL chodí v průměru 6,33 dne v týdnu, studenti TVS potom 6,61 dne.

Nejméně ze všech čtyř skupin chodí studentky ZL, v průměru 5,74 dne, studentky TVS 6,7 dne. Medián studentek ZL ale ukazuje, že přinejmenším polovina z nich vyvíjí chodeckou aktivitu každý den.



Graf 3: Procentuální zastoupení odpovědí na otázku 5 (modře – muži, červeně – ženy)

6. Kolik času jste obvykle strávili/a chůzí v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

| CHPA | Muži ZL | Muži TVS | Ženy ZL | Ženy TVS |
|---------------------|---------|----------|---------|----------|
| Medián | 40 | 80 | 20 | 75 |
| Aritmetický průměr | 44,17 | 117,4 | 44,26 | 80,5 |
| Směrodatná odchylka | 25,89 | 136 | 43,6 | 47,38 |

Tab. 16: Počet minut, strávených chůzí

U této otázky nastala poněkud problematická situace. Studentky ZL uváděli velmi nízké objemy chodecké pohybové aktivity. Je možné, že byl tento fakt způsoben špatným pochopením otázky. Tyto zavádějící výsledky probereme podrobně v diskusi.

Studentky ZL chodily v průměru 44,26 minut (studentky TVS 80,5 minut) a medián je roven 20ti minutám (TVS 75). Přibližně polovina studentek ZL tedy chodila nejvýše 20 minut denně.

Studenti ZL mají podobný průměr (44,16 minut) jako studentky ZL, ale mají vyšší medián – 40 minut. Větší objem CHPA oproti studentům ZL mají studenti TVS, v průměru je to 117,4 minut, medián je 80 minut.

Pohybová aktivita přepočtená na metabolický ekvivalent

Při přepočtu pohybové aktivity na metabolický ekvivalent se postupuje tak, že celkový počet minut pohybové aktivity vykonané za týden vynásobíme koeficientem, odpovídajícím dané pohybové aktivitě. Pro IPA je koeficient 6, pro STPA 4 a pro chodeckou aktivitu 3,3. Výsledná jednotka je METs-min/týden. V tabulce srovnáváme mediány jednotlivých pohybových aktivit studentů ZL, TVS a respondentů výzkumu citovaného Měkotou ve věku 15 – 29 let.

Celková pohybová aktivita je součet všech tří typů pohybové aktivity (IPA+STPA+CHPA). Medián celkové pohybové aktivity jsme získali jako medián celkových pohybových aktivit respondentů, nikoli jako prostý součet mediánů.

| | Muži | | | Ženy | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| | Pop | ZL | TVS | Pop | ZL | TVS |
| Medián IPA | 2965 | 900 | 2830 | 1645 | 1080 | 960 |
| Medián STPA | 1495 | 360 | 960 | 1047 | 180 | 780 |
| Medián CHPA | 2002 | 743 | 1650 | 2197 | 462 | 1683 |
| Medián CPA | 5256 | 2286 | 5848 | 3930 | 1584 | 4032 |

Tab. 17: Týdenní souhrn pohybové aktivity jednotlivých skupin v METs-min/týden

Pohybová aktivita studentů ZL vyjádřená v METs-min/týden je výrazně nižší nejen oproti studentům TVS, ale i ve srovnání s běžnou populací. Jak již ale bylo uvedeno v teoretické části této práce, Měkota poukazuje na to, že výsledky Frömelova a Baumanova výzkumu mohou být ovlivněny snahou respondentů dávat přijatelnější odpovědi.

Pro srovnání můžeme použít ještě další Dobisem zkoumanou skupinu, a tou jsou studenti studující učitelství pro první stupeň na PedF v Praze. Výsledky mužů z této skupiny a studentů ZL si jsou velmi podobné, studenti ZL mají celkovou pohybovou aktivitu dokonce o 161 METs-min/týden vyšší.

Naopak velký rozdíl v celkové pohybové aktivitě je mezi studentkami ZL (1584 METs-min/týden) a studentkami učitelství pro první stupeň (2826 METs-min/týden). Celkově slabý výsledek studentek ZL je ovlivněn tím, že téměř třetina z nich nevykazuje žádnou STPA a u ostatních je týdenní objem STPA poměrně nízký – medián studentek, které se účastní STPA, je 360 METs-min/týden. Toto

číslo je sice dvojnásobné, než při započítání neaktivních studentek, pořád je ale třikrát menší, než populační průměr.

Poslední otázka této části se týká času, který jste strávili/a sezením v pracovních dnech, během posledních 7 dnů, při plnění domácích úkolů a během volného času. Zahrňte také čas strávený sezením u stolu, na návštěvě, u čtení nebo také sezením či ležením při sledování televize.

7. Kolik času denně jste obvykle strávili/a sezením v pracovních dnech (v průměru za jeden pracovní den)?

Odpovědi na tuto otázku byly u studentů ZL podle očekávání vysoké. Studentky ZL seděly v průměru 555 minut za den, přinejmenším polovina z nich potom 600 minut denně a více. Studentky TVS strávili sezením v průměru pouze 283 minut za den (medián 270).

Podobná situace je u studentů ZL, ti strávili sezením 540 minut (průměr a medián jsou v tomto případě stejné), studenti TVS seděli pouze 228,3 minut denně (medián 270).

Přibližné srovnání s běžnou populací můžeme získat z dotazníkového průzkumu Zvonaře a Pavlíka, citovaného Měkotou [Měkota, Cuberek], z roku 2004, podle kterého stráví česká populace středního a vyššího věku denně sezením průměrně 450 minut.

Další část dotazníku byla vytvořena s ohledem na zkoumanou skupinu studentů ZL. Výsledky nejsou rozdělovány podle pohlaví, jednak kvůli malému zastoupení mužů (14,3 %), jednak kvůli faktu, že v odpovědích mužů a žen nebyly nalezeny významné rozdíly.

8. Sportovní činnost, kterou během roku nejčastěji provozujete/kterou byste nejraději provozoval/a?

Odpovědi na tuto otázku byly velmi rozrůzněné, nejčastěji se objevoval běh (45,2 %), posilování (42,9 %) a jízda na kole (35,7 %). Dále byl zastoupen povinný tělocvik ve škole (11,9 %) a aerobik (9,5 %). Jednotlivě se objevovaly odpovědi jako fyzická práce, squash, nebo volejbal.

V odpovědích na druhou část otázky (kterou aktivitu byste nejraději provozoval/a) byla pouze jedna, která se objevovala opakovaně, a tou bylo plavání (28,6 %). Tento fakt je pozoruhodný, vzhledem k tomu, že se jedná o dostupnou aktivitu. Může to být zapříčiněno např. tím, že studenti plavat neumí, nebo nemají správnou techniku a proto se plavání nevěnují, přesto, že by chtěli.

Další aktivity se objevovaly víceméně ojediněle, např. volejbal, tenis, házená, kickbox.

38,1 % respondentů uvedlo stejné sporty do obou kolonek, můžeme tedy tvrdit, že tito studenti jsou spokojeni s aktivitami, které vykonávají. Pozitivní je, že nikdo z respondentů nezaškrtl kolonku „neprovozují žádnou sportovní aktivitu“.

9. V současnosti sportuji méně, než před zahájením studia zubního lékařství.

☐ Ano ☐ Ne

10. V současnosti sportuji více, než před zahájením studia zubního lékařství.

☐ Ano ☐ Ne

Rozved'te a zdůvodněte odpovědi na předchozí dvě otázky:

Nejčastější odpovědi na předchozí dvě otázky byla kombinace Ano/Ne, která se vyskytovala v 78,6 % případů. Ve zbylých 21,4 % zaškrtnuli respondenti

kombinaci Ne/Ne, to znamená, že sportují stále stejně. Kombinaci Ne/Ano, tedy že by sportovali více během studia než před jeho zahájením, neoznačil žádný z respondentů.

Jako důvod úbytku sportovní aktivity po začátku studia zubního lékařství uvedlo 64,3 % z celkového počtu dotazovaných nedostatek času způsobeného množstvím učiva. Zajímavé byly některé odpovědi, např. *Čas strávený nad učením se rozšířil natolik, že volný čas, který si udělám mi většinou na sportovní aktivitu nezbude elán a energie a trávím ho radši pasivně. Nemám dost času a sil. Když sportuji vede to k únavě, nemám pak dost sil na učení Nedostatek času, pokles fyzické kondice a tím motivace. Z těchto odpovědí je znát paradoxní přístup k pohybové aktivitě. Respondenti uvádějí, že nesportují pro nedostatek sil a patrně si neuvědomují, že právě pravidelná pohybová aktivita působí proti stresu a únavě a zlepšuje koncentraci.*

Naproti tomu uvedme dvě odpovědi, nejlépe charakterizující přístup studentů, kteří si svůj pohybový režim udrželi: *Sport mě baví a čas si najdu. Sportuji stále stejně, protože je to pro mě důležité a vždycky si na sport čas najdu.* U těchto a dalších studentů, kteří svůj pohybový režim neobětovali studiu, můžeme předpokládat, že si jsou vědomi pozitivních vlivů pohybové aktivity při stresujícím a fyzicky náročném povolání.

Na druhou stranu mezi studenty, kteří uvedli stejný pohybový režim jako před začátkem studia, mohli být i takoví, kteří již předtím měli natolik nízké zastoupení pohybové aktivity ve svém denním režimu, že ho vysoké studijní nároky nemohli ovlivnit. K něčemu takovému se ale žádný z respondentů nepřiznal.

Na následující čtyři otázky studenti odpovídali číselným hodnocením (1 – plně souhlasím, 5 – naprosto nesouhlasím).

11. Jsem spokojen/a se současným stavem svých sportovních aktivit.

Průměrná odpověď na tuto otázku byla 3,89, přičemž respondenti nejčastěji zaškrtnuli možnost 5 – naprosto nesouhlasím (ve 45,2 % případů).

12. Kdybych měl/a během studia více volného času, věnoval/a bych ho sportu.

Průměrná odpověď byla 1,67 a polovina respondentů označila možnost 1.

13. Sportovní aktivity v rámci povinné TV pro mě byly dostačující.

Povinná tělesná výchova na 1.LF pro studenty prvního ročníku zubního lékařství sestává ze čtyř bloků různých sportů (sportovní hry – výuka trvá 90 minut, posilovna – 60 minut, plavání – 45 minut a aerobik – 60 minut). Bloky se střídají po šesti týdnech, v jednom semestru se tedy vystřídají dva sporty. Výuka probíhá jednou týdně.

Takto koncipovaná tělesná výchova byla pro studentu spíše nedostačující, průměrná odpověď na otázku byla 3,24, nejfrekventovanější odpověď byla 4 (28,6 %).

14. Podle mého názoru se při výkonu zubařského povolání neobejdu bez pravidelné pohybové aktivity.

S tímto výrokem většina studentů plně souhlasila, průměrná odpověď byla 1,44 a celé dvě třetiny respondentů uvedlo možnost 1.

15. Jaká je podle Vás ideální kompenzační sportovní aktivita k výkonu povolání zubního lékaře a proč?

Tato otázka chtěla prozkoumat představy studentů ZL o vhodných typech pohybové aktivity kompenzující jejich fyzicky náročnou profesi. V teoretické části této práce jsme se zmínili o bolestech zad, které mohou postihovat zubní lékaře i o možnostech ovlivnění těchto bolestí pohybovou aktivitou. Z odpovědí na tuto otázku lze usuzovat, že většina studentů ZL vidí jako hlavní problém stomatologické profese právě bolesti zad a problémy s pohybovým aparátem, zároveň má ale jen velmi obecné a povrchní představy o tom, jak těmto problémům předcházet.

Více jak tři čtvrtiny (76,2 %) respondentů uvedlo jako vhodnou aktivitu plavání (jen 28,6 % dotazovaných ale uvedlo, že by se v současné době chtěli plavání věnovat, jak bylo zmíněno výše). Nikdo ale nespecifikoval plavecký způsob a správnou techniku zmínil pouze jeden respondent (*při správném provedení působí pozitivně na celý pohybový aparát*). Nevhodně zvolený nebo špatně prováděný plavecký způsob může mít přitom víc negativních následků, než těch pozitivních. Doplnkové komentáře spadaly spíše do kategorie obecných frází, než odborných postřehů: *plavání odlehčuje zádlům; člověk si jím protáhne celé tělo; zlepšuje postavení těla a srovná záda; posiluje krční páteř (!); zpevňuje svaly zad* ad.

Další frekventovanou odpovědí bylo posilování zad (21,4 %). Nikdo z respondentů ale neupřesnil, jak by takové posilování mělo vypadat, o to horší je skutečnost, že nikdo nezmínil protahování a strečink zaměřený na záda. Jak bylo zmíněno v teoretické části, bezmyšlenkovité posilování zad (hlavně bederní oblasti) může opět přinést více problémů.

Dále se objevovala jóga a pilates (16,7 %), tentokrát i s odkazem na psychickou relaxaci a v několika případech dokonce i s důrazem na správnou techniku provedení. Jednotlivě se objevilo běhání, sauna, rehabilitační cvičení.

Celkově lze říci, že studenti mají představu o vhodných kompenzačních aktivitách, bylo by ale potřeba tyto představy zpřesnit a doplnit. Rozhodně nelze říct, že by studenti ZL měli znalosti o kompenzačních pohybových aktivitách na úrovni odborníků ve zdravotnictví či tělovýchově, zabývajících se danou problematikou.

5 Diskuze

5.1 Diskuze k testování

Problémem provedeného testování byl malý vzorek, výsledky získané z takového testování tedy nemohou být přesvědčivé a obecně platné. Testovaný soubor tvořil přibližně sedminu všech studentů prvního ročníku zubního lékařství na 1.LF. Při srovnávání s výsledky studentů TVS Pedagogické fakulty jsme se snažili spíše o porovnání kvalitativní, než kvantitativní.

Výsledky srovnání se studenty TVS byly předvídatelné, hodnocení bylo proto doplněno porovnáním s normami jednotlivých testů baterie Unifittest 6-60, které mělo přinést lépe vypovídající výsledky, než samotné porovnání se studenty TVS. Toto srovnání ukázalo, že studenti ZL mají nižší úroveň pohybových schopností než studenti TVS, ale zároveň nedosahují ani průměrných hodnot daných normou.

Provedení všech testů bylo náležitě vysvětleno a předvedeno, průběh testů byl kontrolován autorem práce. Výsledky by tedy neměly být ovlivněny špatným provedením testů. Při provedení jsme vycházeli z doporučených postupů uvedených v literatuře. [Blahuš, Měkota] [Měkota, Novosad] Při srovnávání jsme předpokládali, že stejně probíhalo i testování studentů TVS, přesto jsme nemohli zjistit všechny aspekty původního testování (např. přítomnost rozcvičení při testu flexibility). Vzhledem k tomu, že byly dodrženy všechny postupy pro provádění testů, by přinejmenším srovnání s normou mělo mít maximální výpovědní hodnotu.

Výsledky testů mohly být výrazně ovlivněny motivací testovaných, zvláště studenti TVS měli motivaci větší, mj. proto, že jsou zvyklí podávat maximální výkony. Skutečnou motivaci testovaných se samozřejmě nemůžeme dozvědět, nezbyvá tedy než předpokládat, jako je tomu u všech podobných testů, že byla maximální.

Dva testy (běh na 1500/800 m a měření depotní tukové tkáně) nebyly provedeny, domníváme se ovšem, že nedošlo k výraznému ovlivnění srovnávání. Test běhu nebyl proveden z důvodu neochoty testovaných, která mohla být způsobena i velmi nízkými venkovními teplotami v době testování a škvárovou běžeckou dráhou. Pokusili jsme se získat časy těchto běhů dotazem, zda testovaní

neabsolvovali běh v poslední době (např. při hodinách tělesné výchovy na střední škole), takto získané informace ale k ničemu nevedly. Část testovaných si výsledky nepamatovala, ostatní uváděli pouze hrubé odhady. Navíc by takto získané informace, i kdyby byly přesné, neodpovídaly aktuální kondici testovaných v době testování.

Pokud by se test běhu povedlo uskutečnit, jeho srovnání s výsledky studentů TVS by bylo velmi zavádějící. Studenti tělesné výchovy se účastnili běhu za účelem získání zápočtu, lze tedy předpokládat, že jejich motivace byla maximální, což by se u studentů ZL předpokládat nedalo.

Nebylo provedeno ani měření depotní tukové tkáně, které bylo zastoupeno výpočtem indexu BMI. Jak bylo uvedeno v teoretické části, index BMI má u nesportujících větší výpovědní hodnotu, než u sportovců, proto by měl být u skupiny studentů ZL dostatečným ukazatelem tělesného složení.

5.2 Diskuze k dotazníkovému šetření

Dotazníkovým šetřením jsme chtěli zkoumat úroveň pohybové aktivity studentů zubního lékařství. Za účelem srovnání jsme převzali několik otázek z dotazníku IPAQ, který byl použit Dobisem při zkoumání pohybové aktivity studentů učitelství a Frömelem a Baumanem při reprezentativním výzkumu pohybové aktivity obyvatel České republiky. S oběma výzkumy jsme následně porovnali námi získané poznatky. Zajímavé by bylo i srovnání se studenty vyšších ročníků zubního lékařství, jednak vzhledem k tomu, že již nemají povinnou tělesnou výchovu, a také z toho důvodu, že berou studium s větším nadhledem, vědí, co si mohou dovolit a mají lepší organizaci svého času a studijních požadavků, než studenti prvního ročníku.

Při zpracování výsledků se objevilo několik problémů. Prvním z nich byl fakt, že otázky převzaté z dotazníku IPAQ zabývající s tělesnou aktivitou, byly formulovány „laicky“. Je samozřejmě žádoucí, aby respondenti otázkám porozuměli, problém ovšem spočívá v tom, že pod obecnými formulacemi („výrazně rychlejší a těžší dýchání než normálně“, „rychlá jízda na kole“) si každý respondent může představit jinou zátěž. Subjektivní vnímání intenzity pohybové aktivity je také výrazně ovlivněno trénovaností jedince. Lze tak vysvětlit fakt, že studentky ZL uváděly delší trvání intenzivní pohybové aktivity, než studentky TVS.

Naopak studentky ZL uvedly velmi malé objemy středně zatěžující pohybové aktivity. Lze se tedy domnívat, že s ohledem na nízkou kondici se studentkám ZL jeví i méně náročné pohybové aktivity jako intenzivní.

Stejně tak bylo problematické hodnocení odpovědí na otázky 5 a 6, které se týkaly chodecké pohybové aktivity. Velká část respondentů totiž uváděla krátkou dobu (nejčastěji 15 minut), kterou strávila chůzí. Je ovšem nepravděpodobné, že by dotazovaní skutečně strávili chůzí pouze 15 minut denně. Respondenti spíše uváděli typický čas strávený chůzí (např. jedna cesta do školy), nebo brali v potaz jen chůzi, která trvala alespoň 10 minut, jak bylo uvedeno v předcházející otázce.

Řešením výše zmíněných problémů ohledně nejasnosti některých otázek by bylo provedení pilotního průzkumu na jehož základě by byly sporné otázky upraveny.

Při výpočtu celkové týdenní pohybové aktivity jsme zjistili přibližně poloviční hodnoty oproti mediánům běžné populace. Je pravděpodobné, že výsledky Frömelova a Baumanova dotazníkového šetření byly skutečně ovlivněny snahou respondentů dávat přijatelnější odpovědi. Tomu napovídá i malý rozdíl mezi studenty TVS a běžnou populací ve věku 15 – 29 (u žen byl tento rozdíl pouhých 2,5 %). Proto jsme použili ještě doplňkové srovnání studentů ZL se studenty učitelství pro první stupeň ZŠ (rovněž zkoumaných Dobisem), které ukázalo vyrovnanost obou skupin.

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit srovnání s běžnou populací, bylo statistické zpracování dat. Měkota, který Frömelův a Baumanův výzkum citoval, nezmínil, zda mediány objemů pohybové aktivity vycházejí pouze ze souboru respondentů, kteří vykazují danou pohybovou aktivitu, nebo z celkového souboru, tedy včetně osob bez dané pohybové aktivity. Například výsledky Frömelova a Baumanova výzkumu, týkající se středně zatěžující pohybové aktivity jsou relativně vysoké, vezmeme-li v potaz, že 19 % mužů a 23 % žen nevykazuje žádnou STPA a jsou dokonce vyšší, než u studentů TVS. Vzhledem k charakteru mediánu, jakožto statistické charakteristiky, by ovšem bylo správné (a předpokládáme, že tak učinili i Frömel s Baumanem) vypočítat jej z celkového sledovaného souboru, jako v našem případě.

Vzhledem k požadovaným výsledkům dotazníkového šetření jsme zbylé otázky vytvořili sami. Při zpracování těchto otázek se nevyskytly větší nejasnosti, pouze s výjimkou otázek 9, 10 a 15. Při zpracování dotazníkového šetření jsme si

uvědomili, že nemusí být zřejmé, že u otázek 9 a 10 nás zajímá předchozí pohybová aktivita v rámci pravidelné docházky (předchozí studium, práce), někteří respondenti tak mohli porovnávat s dobou těsně před zahájením studia. Vzhledem k tomu, že většina dotazovaných měla před zahájením studia prázdniny, by byly odpovědi na tyto dvě otázky značně zkreslené. Ve zdůvodnění své odpovědi se ale žádný z respondentů o prázdninách nezmiňoval, budeme tedy předpokládat, že skutečně porovnávali s předchozí pravidelnou docházkou. Řešením by bylo otázku lépe formulovat.

Přestože otázka 15 vyzývala respondenty, aby zdůvodnili svou volbu, v několika případech tomu tak nebylo. Pouhá odpověď „plavání“ bez doplňujícího komentáře nás nemůže opravňovat k rozhodnutí, zda respondent má, nebo nemá dostatečný přehled a povědomí o možnostech kompenzovat nevhodné zatížení v důsledku své budoucí profese. Takových odpovědí ale bylo minimum.

5.3 Diskuze k hypotézám

H1 „Studenti zubního lékařství dosáhnou ve většině testů zdatnosti o 15 % horších výsledků, než studenti učitelství.“ Do námi zvoleného rozmezí se vešly pouze dva testy studentek ZL, všechny ostatní testy skončily s horším výsledkem, než jsme předpokládali. Hypotézu H1 tedy potvrdit nemůžeme.

Naopak hypotézu H2 „u studentů ZL bude podíl pohybové aktivity nižší, než před zahájením studia a to především z důvodu náročnosti studia“ můžeme potvrdit, protože 64,3 % z celkového počtu respondentů uvádí nižší účast na pohybové aktivitě v přímé souvislosti s náročností studia. Celkem 78,6 % dotazovaných uvádí pokles pohybové aktivity od začátku studia. Faktem je, že dotazník nezkoumal, o kolik se podíl pohybové aktivity snížil, nevíme tedy, jak výrazné bylo toto snížení. Otázkou zůstává, zda by mělo smysl toto zkoumat, např. zda-li by respondenti uváděli pravdivé informace, nebo pouze odhady. Vzhledem k tomu, že otázka zkoumala dobu přibližně před rokem, by přesné hodnoty byly jistě zkreslené.

H3 „Celkový úhrn pohybové aktivity studentů zubního lékařství bude nejvýše o 10 % nižší než medián běžné populace odpovídající věkové skupiny.“ Ani tuto hypotézu nelze potvrdit, studenti ZL dopadli výrazně hůře, rozdíly mezi nimi

a běžnou populací překračovaly čtyřicet procent. Avšak o reliabilitě výsledků dotazníkového šetření Frömela a Baumana jsme se zmínili již výše.

H4 „Alespoň 40 % studentů ZL bude plně souhlasit s tvrzením, že se při výkonu zubařského povolání neobejdou bez pravidelné pohybové aktivity.“ Při ověřování této hypotézy jsme vycházeli z odpovědí na otázku číslo 15 („podle mého názoru se při výkonu zubařského povolání neobejdou bez pravidelné pohybové aktivity“) v našem dotazníku. Plně dvě třetiny respondentů zaškrtnulo možnost „plně souhlasím“, což překračuje námi předpokládaný výsledek o více jak polovinu. Hypotézu H4 tedy můžeme potvrdit.

Na hypotézu H4 navazovala hypotéza H5 „alespoň 30 % studentů ZL uvede vhodnou kompenzační aktivitu k výkonu zubařského povolání a zároveň svůj výběr zdůvodní relevantními argumenty“. Odpovědí, ve kterých byla uvedena vhodná kompenzační aktivita současně podpořená relevantními argumenty, bylo pouze 19,05 %. Respondenti většinou kladli důraz na správnou techniku provedení (např u jógy, pilates a plavání). Hojně se vyskytující argumenty typu „plavání, protože posiluje svalstvo zad“ jsme nepovažovali za relevantní, protože samotné posilování zad není vhodná kompenzační aktivita. Vzhledem k tomu, že relevance některých argumentů může být diskutabilní, za relevantní jsme považovali takové, které správně vysvětlily význam uvedené pohybové aktivity nebo zdůraznily důležitost správného technického provedení.

6 Závěry

Testováním a dotazníkovým šetřením se podařilo splnit hlavní cíl práce, kterým bylo prozkoumat a popsat stav pohybové aktivity a tělesné zdatnosti studentů prvního ročníku zubního lékařství. Testování ukázalo alespoň přibližně stav tělesné zdatnosti těchto studentů a dotazníkové šetření podalo přehled o stavu pohybových aktivit a vztahu studentů ZL k těmto aktivitám. Zdatnost i pohybový režim studentů ZL mají rezervy, můžeme to ale přisuzovat náročnosti studia. Jistě pozitivní je výhled do budoucnosti, kdy studenti vyjádřili pozitivní vztah k pohybové aktivitě a zároveň nutnost pravidelného pohybového režimu v souvislosti se svou budoucí profesí.

Hypotézu H1 „studenti zubního lékařství dosáhnou ve většině testů zdatnosti nejvýše o 15 % horších výsledků, než studenti učitelství“, jsme nepotvrdili. Studenti ZL dosáhli ve všech testech o více jak 15 % horších výsledků ve srovnání se studenty TVS, studentky ZL překročily tuto hranici v polovině testů.

Hypotézu H2 „u studentů ZL bude podíl pohybové aktivity nižší, než před zahájením studia a to především z důvodu náročnosti studia“ jsme potvrdili. V dotazníku uvedlo 64,3 % respondentů, že mají nižší podíl pohybové aktivity, než před začátkem studia, a to z důvodu vysokých studijních nároků.

Hypotézu H3 „celkový úhrn pohybové aktivity studentů zubního lékařství bude nejvýše o 10 % nižší než medián běžné populace odpovídající věkové skupiny“ jsme nepotvrdili, výsledky studentů ZL byly oproti populačnímu průměru horší o více jak 40 %.

Hypotézu H4 „alespoň 40 % studentů ZL bude plně souhlasit s tvrzením, že se při výkonu zubařského povolání neobejdou bez pravidelné pohybové aktivity“ jsme potvrdili. S tímto výrokem plně souhlasily dvě třetiny dotazovaných.

Hypotézu H5 „alespoň 30 % studentů ZL uvede vhodnou kompenzační aktivitu k výkonu zubařského povolání a zároveň svůj výběr zdůvodní relevantními argumenty“, jsme nepotvrdily, pouze 19,05 % dotazovaných uvedlo vhodnou kompenzační aktivitu a současně ji doplnilo relevantními argumenty.

Přínos práce pro studenty učitelství tělesné výchovy spočívá v tom, že by si měli uvědomit, jak důležité je vysvětlovat svým žákům význam pohybové aktivity pro zdraví a produktivní život. Ani skupina budoucích zubních lékařů nemá

zcela správné představy o vlivu pohybové aktivity na lidské zdraví, přestože by se to vzhledem k jejich medicínskému zaměření předpokládalo. Učitelé tělesné výchovy se proto nemohou domnívat, že jejich žáci získají povědomí o pozitivěch tělesné výchovy mimo školu, resp. pozdějším studiem a je jenom na nich, aby naučili své žáky nejenom správné pohybové aktivitě, ale nezapomínali ani na zdůraznění jejího významu v životě člověka.

Další přínos práce spatřujeme ve zpětné vazbě pro 1.LF Univerzity Karlovy (a potažmo ostatní lékařské fakulty, na kterých je vyučován obor Zubní lékařství). Výsledky dotazníkového šetření by fakulta měla reflektovat při zlepšování výuky tělesné výchovy, zároveň by bylo vhodné zařadit do výuky předmět, který by budoucí zubní lékaře seznámil s náročností a možnými zdravotními riziky jejich profese a vhodnými kompenzačními aktivitami.

7 Literatura

Tištěné zdroje

1. BARTŮŇKOVÁ, Staša. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia Tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006, 285 s. ISBN 80-246-1171-6.
2. BERÁNKOVÁ, Blanka a Jan HNÍZDIL. *Jak účinně čelit bolestem zad*. 1. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2000, 19 s. ISBN 80-7071-163-9.
3. BLAHUŠ, Petr a Karel MĚKOTA. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 335 s.
4. ČELIKOVSKÝ, Stanislav. *Tělesná zdatnost a výkonnost: vybrané kapitoly*. 2. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1969, 254 s.
5. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 534 s. ISBN 978-80-247-3817-81.
6. DOBIS, Jan. *Tělesná zdatnost a pohybová aktivita studentů učitelství na Pedf UK v Praze. Porovnání prvních ročníků oborů TVS a Učitelství pro 1. st. ZŠ*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2011. 134 s. Vedoucí práce Marie Hronzová.
7. HAINER, Vojtěch a Marie KUNEŠOVÁ. *Obezita: etiopatogeneze, diagnostika a terapie*. [1. vyd.]. Praha: Galén, c1997, 126 s. ISBN 80-85824-67-1.
8. HÁJEK, Jeroným. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2001, 95 s. ISBN 80-7290-063-3.
9. HÁJEK, Vladimír a Petr NIEDERLE. *Zásady správné výživy a životosprávy jako prevence kardiovaskulárních onemocnění: informace pro nemocné*. [1. vyd.]. Praha: Triton, c1999, 19 s. ISBN 80-7254-033-5.
10. HEYWARD, Vivian H. a Dale R. WAGNER. *Applied body composition assessment*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004, 268 p. ISBN 07-360-4630-5.

11. HOŠEK, Václav a Pavel TILINGER. *Psychosociální funkce pohybových aktivit jako součást kvality života dospělých: sborník materiálů z výzkumného záměru*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova, 2007, 243 s. ISBN 978-80-86317-53-3.
12. HRONZOVÁ, Marie. *Kondiční a vyrovnávací cvičení: pro studující obor fyzioterapie*. Praha: Mills, 2003, 105 s.
13. JANSÁ, Petr. *Sport a pohybové aktivity v životě české populace*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2005, 150 s. ISBN 80-86317-33-1.
14. KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. 1. vyd. Praha: Galén, 2011, 190 s. ISBN 978-80-7262-712-7.
15. LEWIT, Karel. *Bolesti v zádech*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1970, 120 s.
16. MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, c2011, 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.
17. MÁČKOVÁ, Jiřina a Miloš MÁČEK. *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha: ONYX, 1995, 95 s. ISBN 80-85228-20-3.
18. MAHESHWARANANDA, a Harriet BUCHER. *Jóga proti bolestem v zádech: terapeutická cvičení doplněná o relaxační a dechové techniky*. Vyd. 1. Střílky: DNM import - export, 2003, 204 s. ISBN 80-903200-3-1.
19. MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 175 s. ISBN 80-244-0981-x.
20. MĚKOTA, Karel a Jitka CHYTRÁČKOVÁ. *UNIFITTEST (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2002, 65 s. ISBN 80-86317-18-8.
21. MĚKOTA, Karel a Roman CUBEREK. *Pohybové dovednosti - činnosti - výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
22. RAŠEV, Eugen. *Škola zad*. 1. vyd., v tomto celku. Praha: Direkta, 1992, 219 s. ISBN 80-900272-6-1.

23. RIEGEROVÁ, Jarmila, Marie ULBRICHOVÁ a Miroslava PŘIDALOVÁ. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
24. SCHEJBALOVÁ, Marcela, Petr NIEDERLE a Aleš STÁREK. *Hypertenze : nebezpečné onemocnění nebo jen vysoký tlak?: příručka pro nemocné*. [1. vyd.]. Praha: Triton, 2000, 23 s. ISBN 80-7254-085-8.
25. SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 2. vyd. české ; podle třetího německého přeprac. a rozšíř. Praha: Grada, 1993, 352 s. ISBN 80-85623-79-x.
26. SLEPIČKOVÁ, Irena. *Sport a volný čas*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2000, 111 s. ISBN 80-246-0044-7.
27. STEJSKAL, Václav. *Pohybový režim žactva základní školy*. 1. vyd. Praha: Universita Karlova, 1974, 119 s.
28. STEJSKAL, Václav. *Použití statistických metod v tělovýchovné teorii a praxi*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1976, 83 s.
29. STŘEDA, Leoš, Eva MARÁDOVÁ a Tomáš ZIMA. *Vybrané kapitoly o zdraví*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2010, 110 s. ISBN 978-80-7290-481-5.
30. SUCHOMEL, Aleš. *Tělesně nezdátelné děti školního věku: (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Vyd. 1. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006, 351 s. ISBN 80-7372-140-6.
31. TEPLÝ, Zdeněk. *Zdraví, zdatnost, pohybový režim: ověřte si svoji kondici*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny, 1995, 40 s. ISBN 80-85910-02-0.
32. TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přepracované a doplněné. Praha: Grada, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
33. VILIKUS, Zdeněk, Petr BRANDEJSKÝ a Vladimír NOVOTNÝ. *Tělovýchovné lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 257 s. ISBN 80-246-0821-9.

Elektronické zdroje

34. *Pokyny EU pro pohybovou aktivitu* [online]. 2008 [cit. 2012-11-07].
Dostupné z: <http://www.msmt.cz/sport/pokyny-eu-pro-pohybovou-aktivitu>
35. BRHEL, Petr. *Profesionální nemoci pohybového aparátu a nervů končetin z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování* [online]. 2001 [cit. 2012-11-12]. Dostupné z: www.cls.cz/dokumenty2/os/r041.rtf

8 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Intenzita zatížení při pohybové aktivitě vyjádřená metabolickým ekvivalentem MET

Příloha 2: Intenzita zatížení při cyklické lokomoční aktivitě vyjádřená metabolickým ekvivalentem (MET)

Příloha 3: Popis a způsob provedení testu skok snožmo

Příloha 4: Popis a způsob provedení testu leh-sed

Příloha 5: Popis a způsob provedení testu shyby/výdrž ve shybu

Příloha 6: Popis a způsob provedení testu hluboký předklon v sedu

Příloha 7: Testové normy baterie Unifittest 6-60 pro věk 18-20 let

Příloha 8: Body pro měření kožních řas kaliperem

Příloha 9: Příklady CR-testů kloubní pohyblivosti

Příloha 10: Systémy krytí energetické spotřeby při tělesné zátěži

Příloha 11: Parametry dýchací a srdečně-cévní soustavy při tělesné zátěži

Příloha 12: Dotazník, použitý při výzkumu, první strana

Příloha 13: Dotazník, použitý při výzkumu, druhá strana

Příloha 1: Intenzita zatížení při pohybové aktivitě vyjádřená
metabolickým ekvivalentem MET [Měkota, Cuberek, str. 68-69]

| Aktivita | Specifikace | METs |
|----------------------|---|-------------|
| Běžná, každodenní | umývání nádobí, vaření, příprava jídla, ... | 2,3 |
| | uklizení, stírání prachu, vynášení smetí, vysávání, ... | 2,5 |
| | péče o dítě, oblékání, koupání, zvedání, ... | 3,5 |
| | čištění oken, leštění podlahy | 3,7 |
| | klepání koberce, leštění nábytku | 4,5 |
| | rytí, okopávání záhonů na zahradě | 5,0 |
| | štípání dřeva | 6,7 |
| Pracovní | práce zdravotní sestry | 3,4 |
| | práce malíře pokojů | 4,1 |
| | práce v tradičním zemědělství | 5,9 |
| | práce kopáče | 6,2 |
| Tělocvičná | lehké posilování | 3,0 |
| | strečink, hatha joga | 4,1 |
| | tanec | 3-5 |
| | cvičební jednotka (hodina) ve škole | 4-4,6 |
| | aerobik obecně, balet | 6,0 |
| | posilování s činkami, body building | 8,0 |
| | skákání přes švihadlo (pomale – rychlé) | 8; 12 |
| Sportovní | golf | 3,1 |
| | volejbal (6-9 hráčů), nesoutěžní, obecně | 3,0 |
| | trampolína | 3,5 |
| | stolní tenis | 4,0 |
| | lyžování sjezdové, střední úsilí, obecně | 6,0 |
| | box (pytel); se sparing partnerem; v ringu | 6; 9; 12 |
| | tenis, obecně | 7,0 |
| | basketbal, hra | 8,0 |
| | házená, hra | 8,0 |
| | volejbal plážový | 8,0 |
| | hokej pozemní i lední | 8,0 |
| | judo, karate, kick-box | 10,0 |
| | fotbal, soutěžní | 10,0 |
| | horolezecký výstup | 11,0 |
| | sportovní potápění, střední rychlost | 12,5 |

Příloha 2: Intenzita zatížení při cyklické lokomoční aktivitě vyjádřená
metabolickým ekvivalentem (MET) [Měkota, Cuberek, str. 74-75]

| Aktivita | Specifikace | Rychlost km.hod ⁻¹ | METs |
|---------------|--|----------------------------------|------|
| Chůze | velmi pomalá | 2,0-3,0 | 2,0 |
| | procházková | 4,0 | 3,0 |
| | do školy, do práce | 4,0-5,0 | 4,0 |
| | v písčité půdě | 4,0 | 5,0 |
| | s břemenem 10 kg | 4,0 | 4,5 |
| | s břemenem 30 kg | 4,0 | 6,0 |
| | turistická v přírodě | 5,0 | 6,0 |
| | při vysokohorské turistice | 3,0-5,0 | 6-8 |
| | do kopce | 5,0 | 8,0 |
| | do schodů | – | 8,0 |
| | vystupování na žebřík | – | 8,0 |
| | různou rychlostí po rovině | 4,0 | 3,0 |
| Běh | jogging | 6,0-7,0 | 7,0 |
| | na místě | – | 8,0 |
| | různou rychlostí po rovině | 8,0 | 8,0 |
| | | 10,0 | 10,0 |
| | | 13,0 | 13,5 |
| Běh na lyžích | | 16,0 | 16,0 |
| | pomalou, malým úsilím | 4,0 | 7,0 |
| | střední rychlostí i úsilím | 6,4-8,0 | 8,0 |
| | rychle velkým úsilím | 8,0-13,0 | 9,0 |
| Plavání | v těžkém sněhu, do kopce, max. úsilím | – | 16,2 |
| | šlapání vody | – | 4,0 |
| | odpočinkově, v moři | – | 6,0 |
| | kraul, pomalu | 2,7 | 8,0 |
| | znak, obecně | – | 8,0 |
| | prsa, obecně | – | 10,0 |
| | delfin, obecně | – | 11,0 |
| Cyklistika | kraul, rychle, velkým úsilím | 4,1 | 11,0 |
| | jízda na jízdním kole různou rychlostí | 8,0 | 3,0 |
| | | 10,0 | 3,5 |
| | | 14,0 | 5,0 |
| | | 18,0 | 7,0 |
| | | 22,0 | 10,0 |
| | | 24,0 | 12,0 |
| | na horském kole | – | 8,5 |
| Veslování | lehkým úsilím | 3,2-6,3 | 3,0 |
| | středním úsilím | 6,4-9,5 | 7,0 |
| | velkým úsilím | >9,5 | 12,0 |
| Pádlování | jízda na kánoí, lehkým úsilím | – | 3,0 |
| | sjíždění řeky na kánoí | – | 4,0 |
| | jízda na kajaku | – | 5,0 |
| Bruslení | na ledě | <14,5 | 5,5 |
| | na ledě | >14,5 | 9,0 |

3. POPIS A ZPŮSOB PROVEDENÍ MOTORICKÝCH TESTŮ

3.1. SKOK DALEKÝ Z MÍSTA ODRAZEM SNOŽMO (T 1)

Charakteristika

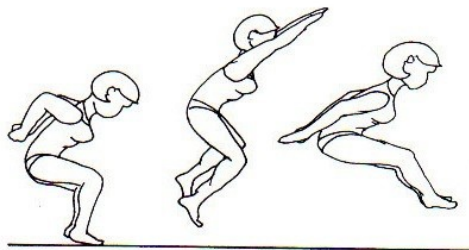
Test dynamické, výbušně (explozivně) silové schopnosti dolních končetin.

Zařízení

Rovná, pevná plocha (žíněnka, plstěný nebo gumový pás, doskočiště na hřišti), měřicí pásmo.

Provedení

Ze stoje mírně rozkročeného těsně před odrazovou čarou (chodidla rovnoběžně, přibližně v šíři ramen) provede testovaná osoba (dále jen TO) podřep a předklon, zapaží a odrazem snožmo se současným švihem paží vpřed skočí co nejdále. Přípravné pohyby paží a trupu jsou dovoleny, není však povoleno poskočení před odrazem. Provádějí se tři pokusy.



Hodnocení a záznam

Hodnotí se délka skoku v centimetrech (cm), zaznamenává se nejlepší ze tří pokusů. Přesnost záznamu 1 cm.

Pokyny a pravidla

- Pohybový úkol vysvětlíme a předvedeme.
- Odraz se provádí z rovné, pevné a neklouzavé plochy, není dovolena opora (např. o pevný okraj doskočiště) ani použití treter. Doskok je do pískoviště, na žíněnku nebo plstěný pás, které je třeba zajistit před posouváním. Je nutné dbát na to, aby odrazová i dopadová plocha byla zhruba na stejné úrovni.
- Měří se vzdálenost od čáry odrazu k zadnímu okraji poslední stopy dopadu (týká se i dotyku podložky jinou částí těla než chodidlem).

Příloha 4: Popis a způsob provedení testu leh-sed [Měkota, Chytrácková, str. 11-12]

3.2. LEH - SED OPAKOVANĚ (T 2)

Charakteristika

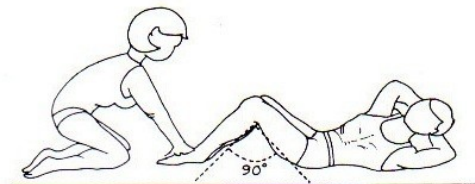
Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti břišního svalstva a bedrokyčlostehenních flexorů.

Zařízení

Plstěný pás, koberec nebo tuhá gymnastická žíněnka, stopky.

Provedení

TO zaujme základní polohu leh na zádech pokrčmo, paže skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl, sepnout prsty, lokty se dotýkají podložky. Nohy jsou pokrčeny v kolenou v úhlu 90 stupňů, chodidla od sebe ve vzdálenosti 20–30 cm, u země je fixuje pomocník. Na povel provádí TO co nejrychleji opakovaně sed (oběma lokty se



dotkne souhlasných kolen) a leh (záda a hřbety rukou se dotknou podložky) s cílem dosáhnout max. počet cyklů za dobu 60 s.

Hodnocení a záznam

Hodnotí a zaznamenává se počet úplných a správně provedených cyklů (cviků) za dobu 1 minuty (jeden cyklus = přechod z lehu do sedu a zpět do lehu). Pokud TO nevydrží cvičit celou jednu minutu, zaznamená se počet cviků za dobu, po kterou cvičit vydržela (přerušení cvičení je přípustné).

Pokyny a pravidla

- Test se provádí jen jednou. Po výkladu a ukázce si TO vyzkouší správné provedení (v pomalém tempu provede dva kompletní cviky).
- Po celou dobu cvičení je třeba dodržet úhel pokrčení v kolenou 90 stupňů, paty na podložce, ruce v týl, prsty sepnuté, v základní poloze hlava, prsty a lokty na podložce, v sedu dotek kolen lokty (kontroluje pomocník).
- Není dovoleno odrážení pomocí loktů, hrudní části páteře a zad od podložky.
- Pohyb je třeba provádět plynule a bez přestávek po celou dobu jedné minuty, pauza (jedna i více) v důsledku únavy je však možná.
- Skupinovým testováním ve dvojicích lze současně testovat několik osob, počet správně provedených cviků počítá necvičící. Testujícímu se doporučuje hlásit průběžně čas po 15 sekundách.

Poznámka – upozornění

Motorický test leh-sed opakovaně nepřímě ukazuje na úroveň silových předpokladů břišních svalů a tonických flexorů kyčelních kloubů, které se hyperaktivně zapojují do pohybu. Tuto skutečnost je třeba brát v úvahu u dětí se zvětšeným bederním prohnutím (lordózou) a u dětí se slabým břišním svalstvem. Doporučujeme tento test provádět zřídka a vždy po správném nácviku s dostatečnou kompenzací. Důležité je plynulé provedení (obratel po obratli), bez odrážení do sedu od podložky pomocí loktů, hrudní části páteře a zad.

Příloha 5: Popis a způsob provedení testu shyby/výdrž ve shybu [Měkota, Chytráčková, str. 16]

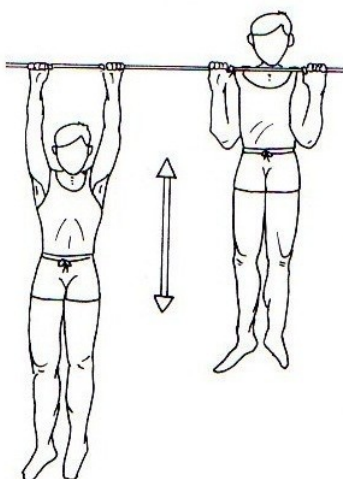
3.4.2. OPAKOVANÉ SHYBY (T 4-2) – a muži věkové kategorie 15–25/30 roků

Charakteristika

Test dynamické, vytrvalostně silové schopnosti (perzistence) horních končetin a pletence ramenního.

Zařízení

Doskočná hrazda (průměr žerdi 2–4 cm)



Provedení

Ze svisu nadhmatem na doskočné hrazdě (úchop v šíři ramen) se TO opakovaně přitahuje do shybu (brada nad žerdí) a spouští zpět do základní polohy (paže zcela napnuty). Cílem je provést maximální počet shybů.

Hodnocení a záznam

Zaznamená se počet ukončených a správně provedených shybů. Přesnost záznamu 1 shyb.

Pokyny a pravidla

- Test se provádí plynule a bez přerušení, není povoleno využívat pohyby (kmih, přitryhy apod.).
- Nedokonale provedený shyb se nezapočítává, test končí, jestliže TO přeruší plynulý pohyb na dvě a více sekund, popřípadě dvakrát za sebou se nepřitáhne do požadované polohy.

3.4.2. VÝDRŽ VE SHYBU (T 4-2) – dívky a ženy věkové kategorie 15–25/30 roků

Charakteristika

Test statické, vytrvalostně silové schopnosti (perzistence) horních končetin a pletence ramenního.

Zařízení

Doskočná hrazda (průměr žerdi 2–4 cm), stolička, stopky.

Provedení

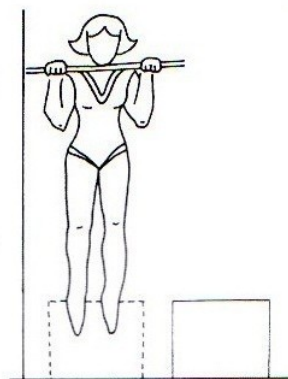
TO zaujme (eventuálně s dopomocí) základní polohu – shyb na hrazdě, držení nadhmatem, brada nad žerdí. V této poloze se snaží vydržet co nejdelší dobu.

Hodnocení a záznam

Měří se čas výdrže v sekundách (s). Přesnost záznamu 1 s.

Pokyny a pravidla

- Základní poloha se zaujímá s dopomocí (s použitím stoličky apod.), nohy se nesmějí dotýkat podložky.
- Test končí, klesne-li brada TO pod úroveň žerdě.



Příloha 6: Popis a způsob provedení testu hluboký předklon v sedu

[Měkota, Chytráčková, str. 17]

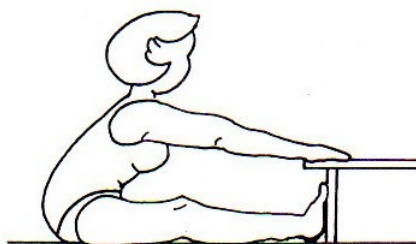
3.4.3. HLUBOKÝ PŘEDKLON V SEDU (T 4-3) – věková kategorie 26/30 - 60 roků

Charakteristika

Test aktivní kloubní pohyblivosti, ohebnosti a svalové pružnosti, především s ohledem na lokalitu páteře, bederního segmentu a kyčelní kloub.

Zařízení

Standardní a unifikované měřicí zařízení originálně použité v Eurofittestu pro dospělé (1995). Sestává ze stolku, či bedny následujících rozměrů: délka 35 cm, šířka 45 cm, výška 32 cm. Rozměry vrchní desky jsou: délka 55 cm, šířka 45 cm. Vrchní deska přesahuje o 25 cm stěnu, o níž se opírají chodidla. Na vrchní desce je vyznačena stupnice od 0 do 50, event. instalováno měřicí zařízení, jehož základ tvoří posuvný jezdec. Nula je na přední hraně desky.



Provedení

TO zaujme polohu sed snožmo u testovacího zařízení, o jehož přední stěnu se opírá chodidlo. Nohy jsou v kolenou napjaté. Předpaží a postupně se předklání tak, že napnuté prsty rukou sune po délkovém měřítku na vrchní desce (posouvá jezdec posuvného měřidla) co nejdále. Nohy musí zůstat po celou dobu výkonu v kolenou napjaté, v krajní poloze je výdrž 2 s.

Hodnocení a záznam

Hodnotí se délka dosahu prostředních prstů na centimetrovém měřidle, v případě nestejně vzdálenosti obou rukou se hodnotí průměr dosahů prstů obou rukou. Přesnost záznamu 1 cm. Test se provádí dvakrát, zaznamená se lepší výsledek.

Příklad: TO, která dosáhne na úroveň opory chodidel, získá hodnotu 25 cm, 7 cm pod úrovní představuje výsledek 32 cm.

Pokyny a pravidla

- Test zahajujeme výkladem a ukázkou.
- Testu předchází jednoduché standardní rozcvičení: 4 strečinkově provedené předklony v sedu, u posledního z nich kontrolní výdrž 2 s.
- TO je bosa. Napnutá kolena fixuje u testované osoby examinátor nebo jeho pomocník. Pokus s pokrčenými koleny se zruší a nařídí se nový pokus.
- Krajní polohy v předklonu nesmí být dosaženo hmitem. Platný je pouze dotyk v poloze, v níž je možná výdrž (2 s).

Pozn.: Výkon převyšující hodnotu 35 cm již není příliš žádoucí, protože signalizuje zdravotně problematickou hypermobilitu páteře.

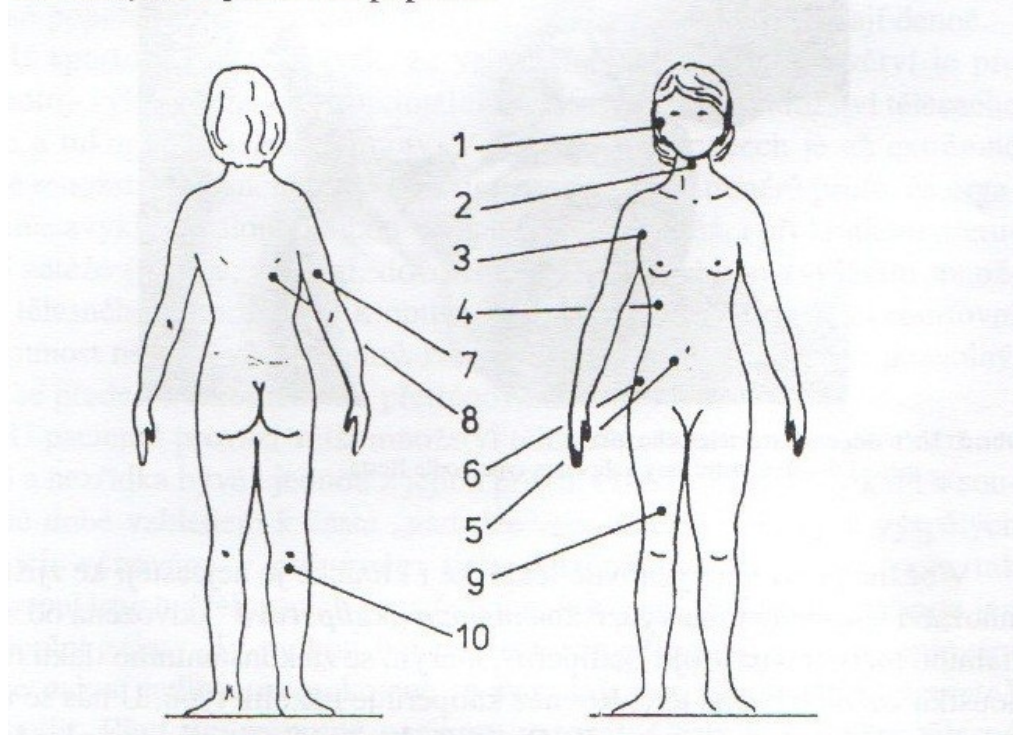
Příloha 7: Testové normy baterie Unifittest 6-60 pro věk 18-20 let
[Měkota, Chytráčková, str. 40]

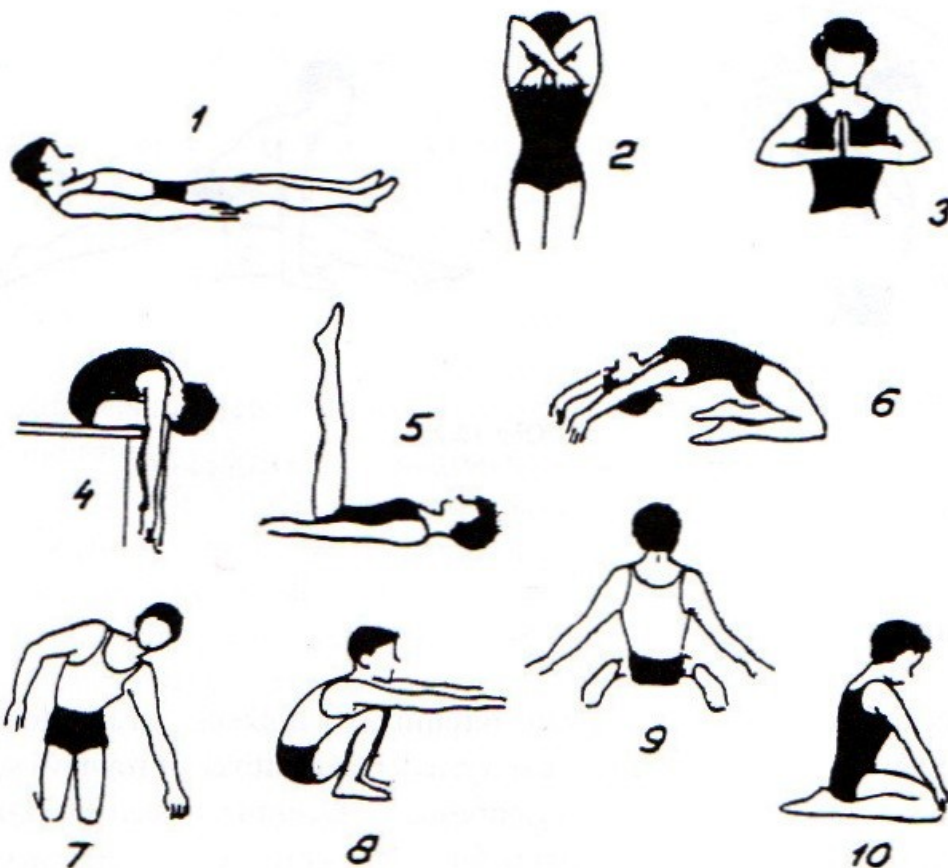
| VĚKOVÁ KATEGORIE: 18–20 ROKŮ | | | | | | |
|------------------------------|------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|---------------------------|
| CHLAPCI | | | | | | |
| Hodnocení | Body | T 1 Skok daleký (cm) | T 2 Leh-sed (počet) | T 3a 12 min. běh (m) | T 3b Vytrvalostní člunkový běh (min) | T 4-2 Shyby (počet) |
| Výrazně podprůměrný | 1 | – 183 | – 30 | – 1970 | – 5.75 | 0 |
| | 2 | 184 – 193 | 31 – 34 | 1971 – 2145 | 5.76 – 6.50 | 1 |
| Podprůměrný | 3 | 194 – 204 | 35 – 38 | 2146 – 2320 | 6.51 – 7.50 | 2 |
| | 4 | 205 – 214 | 39 – 41 | 2321 – 2495 | 7.51 – 8.50 | 3 – 4 |
| Průměrný | 5 | 215 – 225 | 42 – 45 | 2496 – 2670 | 8.51 – 9.50 | 5 – 6 |
| | 6 | 226 – 235 | 46 – 49 | 2671 – 2845 | 9.51 – 10.25 | 7 – 8 |
| Nadprůměrný | 7 | 236 – 246 | 50 – 53 | 2846 – 3020 | 10.26 – 11.25 | 9 – 10 |
| | 8 | 247 – 256 | 54 – 57 | 3021 – 3195 | 11.26 – 12.00 | 11 – 12 |
| Výrazně nadprůměrný | 9 | 257 – 267 | 58 – 61 | 3196 – 3370 | 12.01 – 13.00 | 13 – 15 |
| | 10 | 268 + | 62 + | 3371 + | 13 + | 16 + |

| VĚKOVÁ KATEGORIE: 18–20 ROKŮ | | | | | | |
|------------------------------|------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|
| DĚVČATA | | | | | | |
| Hodnocení | Body | T 1 Skok daleký (cm) | T 2 Leh-sed (počet) | T 3a 12 min. běh (m) | T 3b Vytrvalostní člunkový běh (min) | T 4-2 Shyby - výdrž (s) |
| Výrazně podprůměrný | 1 | – 144 | – 22 | – 1500 | – 2.50 | 0 |
| | 2 | 145 – 154 | 23 – 26 | 1501 – 1647 | 2.51 – 3.50 | 0 |
| Podprůměrný | 3 | 155 – 164 | 27 – 29 | 1648 – 1795 | 3.51 – 4.25 | 1 – 2 |
| | 4 | 165 – 174 | 30 – 33 | 1796 – 1942 | 4.26 – 5.00 | 3 – 5 |
| Průměrný | 5 | 175 – 184 | 34 – 37 | 1943 – 2090 | 5.01 – 5.75 | 6 – 8 |
| | 6 | 185 – 194 | 38 – 41 | 2091 – 2237 | 5.76 – 6.75 | 9 – 14 |
| Nadprůměrný | 7 | 195 – 204 | 42 – 45 | 2238 – 2385 | 6.76 – 7.75 | 15 – 22 |
| | 8 | 205 – 214 | 46 – 48 | 2386 – 2532 | 7.76 – 8.50 | 23 – 33 |
| Výrazně nadprůměrný | 9 | 215 – 224 | 49 – 52 | 2533 – 2680 | 8.51 – 9.50 | 34 – 48 |
| | 10 | 225 + | 53 + | 2681 + | 9.51 + | 49 + |

Příloha 8: Body pro měření kožních řas kaliperem [Vilikus, str. 40]

1. na hlavě – na tváři pod spánkem ve výši tragu
2. na krku – pod bradou nad jazylkou
3. na hrudníku I – v místě přední axilární řasy
4. na hrudníku II – ve střední axilární čáře ve výši 10. žebra
5. na břiše – v 1/4 spojnice omphalion–iliospinale
6. na boku – nad crista ilica
7. na zádech – pod angulus scapulae caudalis
8. na paži – nad m. triceps brachii, uprostřed vzdálenosti akromion-olecranon
9. na stehně - nad patellou
10. na lýtku - pod fossa poplitea

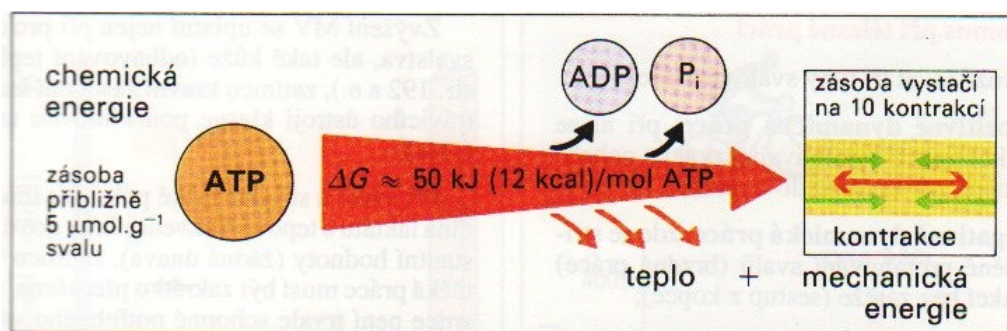




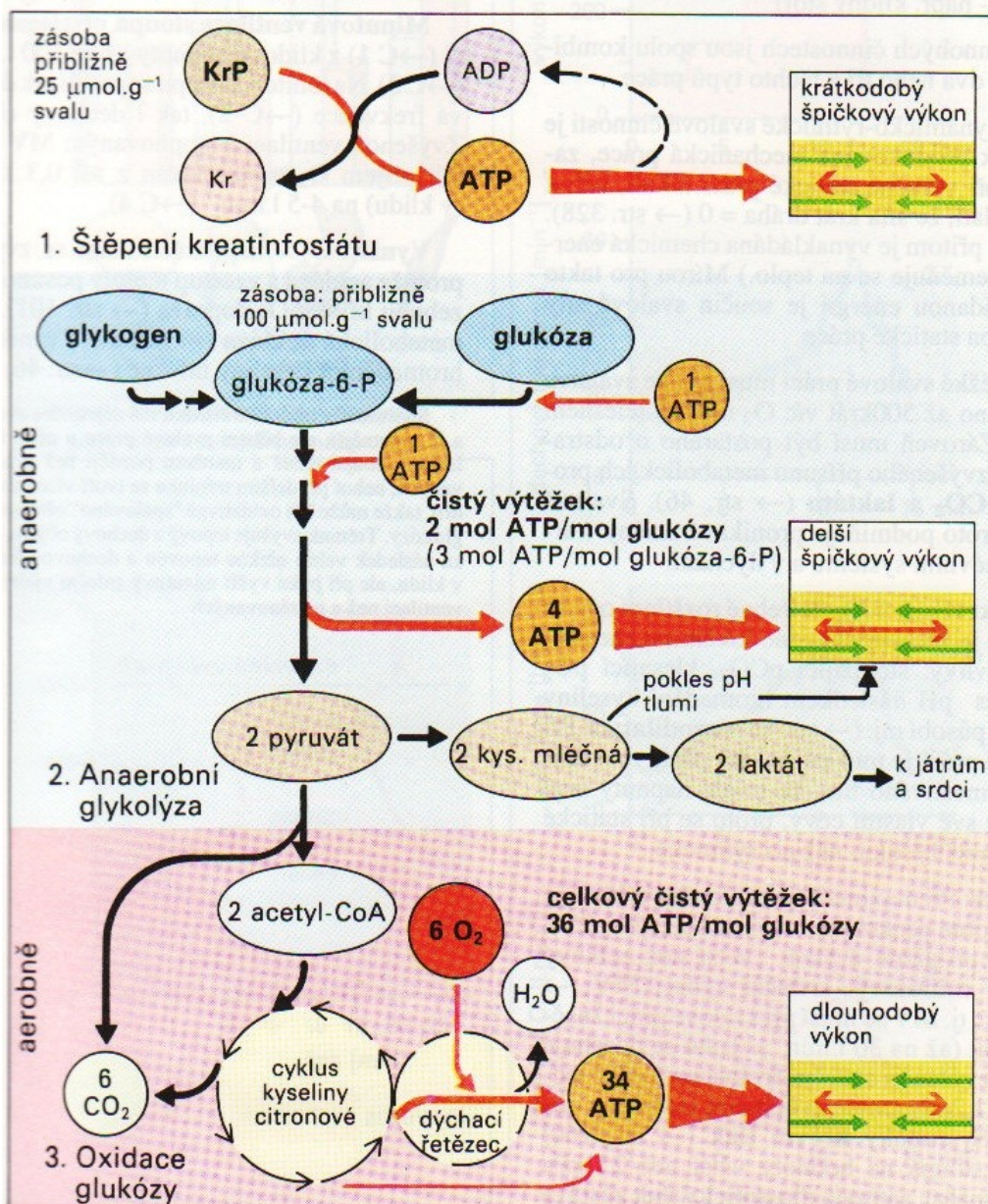
Za normálních okolností má být dospělý člověk schopen: 1 dotknout se bradou kosti prsní při předklonu hlavy v lehu na zádech; 2 špičkami prstů dosáhnout k akromion lopatky druhé strany; 3 při sepnutých rukách (přitisknutých dlaních) zvedáním loktů dosáhnout horizontální linie předloktí; 4 v sedu na okraji stolu (nohy v kolenou ohnuté) dotknout se tváří kolen; 5 při přednožení v lehu na zádech dosáhnout úhlu 90° s nohama plně napjatýma; 6 při záklonu v kleku snožném dotknout se rukama země ve vzpažení (muži cvik provádějí sedem na patách); 7 v kleku snožném při úklonu dotknout se pěstí (ženy dlaní) země; 8 provést dřep na plných chodidlech, předpažit; 9 dostat hýždě pod myšlenou spojnicí pat při pokusu o posazení mezi paty (výchozí poloha klek rozkročný); 10 v kleku provést sed na patách a při napjatých špičkách přitlačit nártu až k zemi.

Příloha 10: Systémy krytí energetické spotřeby při tělesné zátěži

[Silbernagl, Despopoulos, str. 47]

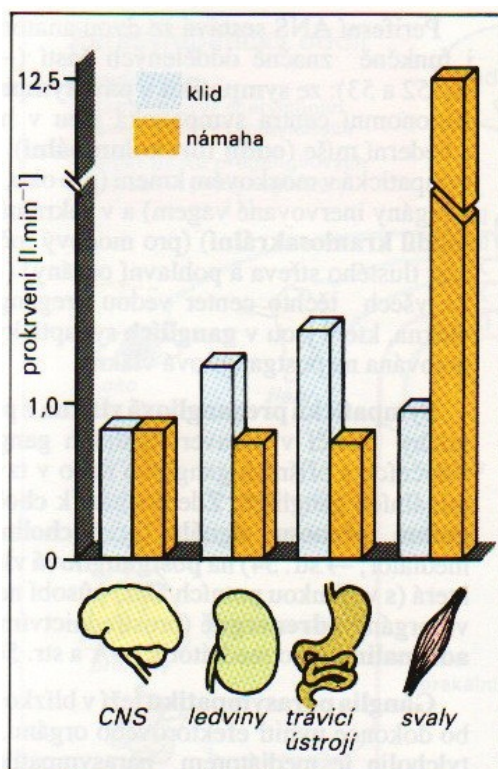


A. ATP jako přímý zdroj energie

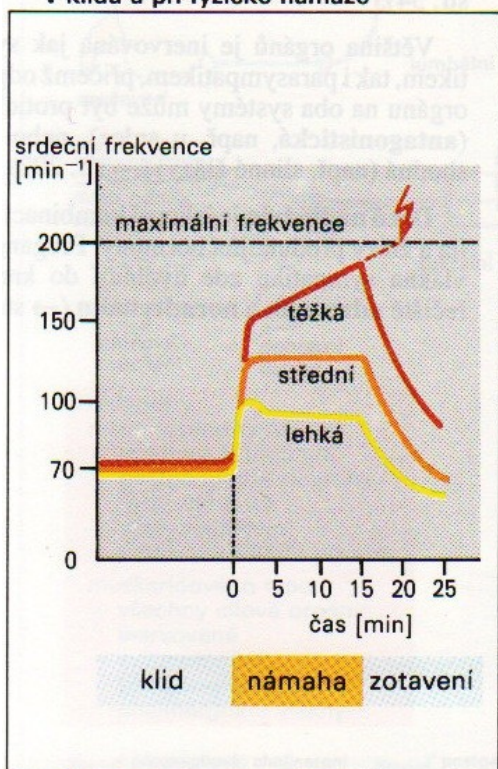


B. Regenerace ATP

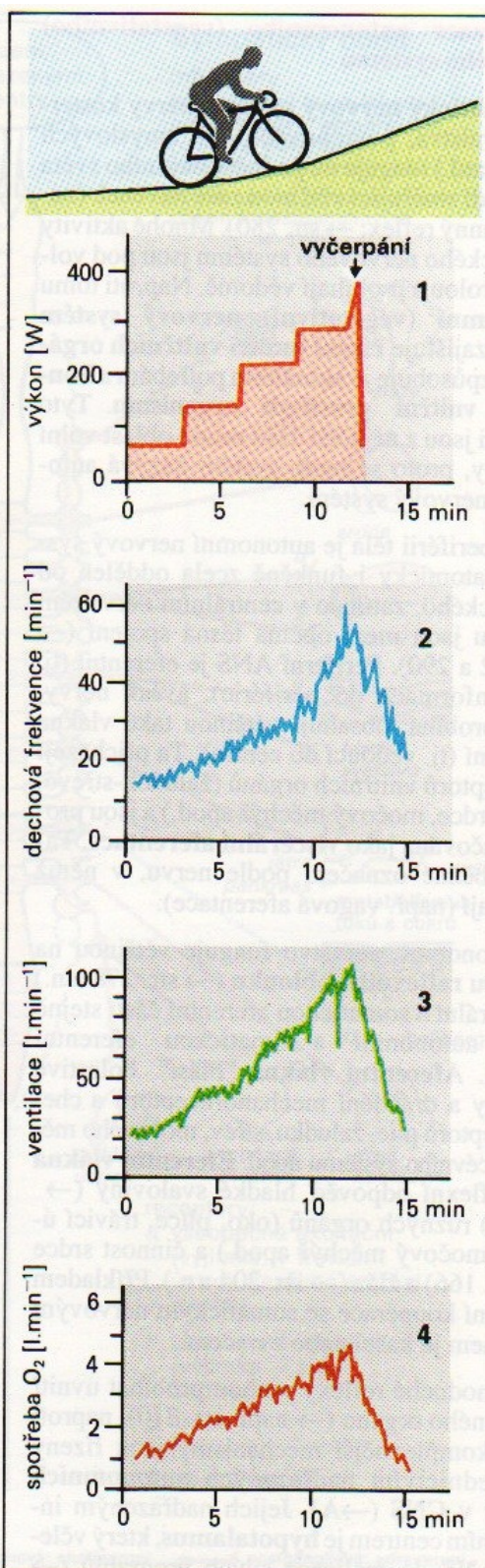
Příloha 11: Parametry dýchací a srdečně-cévní soustavy při tělesné zátěži
 [Silbernagl, Despopoulos, str. 49]



A. Průtok krve jednotlivými orgány v klidu a při fyzické námaze



B. Srdeční frekvence při různě těžké práci



C. Dýchání při fyzické námaze (podle Stegemanna)

Příloha 12: Dotazník, použitý při výzkumu, první strana

☐ Muž ☐ Žena

Zajímáme se o pohybovou aktivitu, kterou vykonáváte jako součást Vašeho každodenního života. V otázkách se Vás budeme ptát na čas, který jste strávili pohybovou aktivitou v posledních 7 dnech. Prosíme Vás o zodpovězení všech otázek, i když se nepovažujete za pohybově aktivního člověka. Zamyslete se prosím nad aktivitami, které provádíte v zaměstnání, jako součást domácích prací, na zahradě, při přemisťování se z místa na místo ve vašem volném čase při rekreaci, cvičení či sportu.

Zamyslete se nad intenzivní pohybovou aktivitou (tělesná náročnost), kterou jste prováděl/a v posledních 7 dnech. Intenzivní pohybová aktivita se vyznačuje těžkou tělesnou námahou a zadýcháním (výrazně rychlejší a těžší dýchání než normálně). Berte v úvahu pouze tu pohybovou aktivitu, která trvala nepřetržitě alespoň 10 minut.

1. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste prováděl/a intenzivní pohybovou aktivitu, například zvedání těžkých břemen, kopání (rytí), aerobik nebo rychlou jízdu na kole?

_____ dnů v týdnu

☐ Neprovádím žádnou intenzivní pohybovou aktivitu. → *Přejděte k otázce 3*

2. Kolik času jste obvykle strávil/a při intenzivní pohybové aktivitě v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

_____ hodin denně

_____ minut denně

☐ Nevím/nejsem si jistý/á.

Zamyslete se nad veškerou středně zatěžující pohybovou aktivitou, kterou jste prováděl/a v posledních 7 dnech. Středně zatěžující pohybová aktivita se vyznačuje střední tělesnou námahou, při níž dýcháte trochu více než normálně. Berte v úvahu pouze tu pohybovou aktivitu, která trvala nepřetržitě alespoň 10 minut.

3. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste prováděl/a středně zatěžující pohybovou aktivitu, například nošení lehčích břemen, jízdu na kole běžnou rychlostí nebo čtyřhru v tenise? Nezahrnujte chůzi.

_____ dnů v týdnu

☐ Neprovádím žádnou středně zatěžující pohybovou aktivitu. → *Přejděte k otázce 5*

4. Kolik času jste obvykle strávil/a při středně zatěžující pohybové aktivitě v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

_____ hodin denně

_____ minut denně

☐ Nevím/nejsem si jistý/á.

Zamyslete se nad časem, který jste za posledních 7 dnů strávil/a chůzí. Zahrňte chůzi v zaměstnání, v rámci školní docházky i doma, přesuny (cestování) chůzí z místa na místo, ale i jinou chůzí, kterou vykonáváte výhradně pro rekreaci, cvičení nebo vyplnění volného času.

5. V kolika dnech, během posledních 7 dnů, jste chodil/a nepřetržitě alespoň 10 minut?

_____ dnů v týdnu

☐ Nechodil(a) jsem. → *Přejděte k otázce 7*

Příloha 13: Dotazník, použitý při výzkumu, druhá strana

6. Kolik času jste obvykle strávili/a chůzí v jednom z těchto dnů (v průměru za jeden den)?

_____ hodin denně

_____ minut denně

☐ Nevím/nejsem si jistý/á.

Poslední otázka této části se týká času, který jste strávila sezením v pracovních dnech, během posledních 7 dnů, při plnění domácích úkolů a během volného času. Zahrňte také čas strávený sezením u stolu, na návštěvě, u čtení nebo také sezením či ležením při sledování televize.

7. Kolik času denně jste obvykle strávili/a sezením v pracovních dnech (v průměru za jeden pracovní den)?

_____ hodin denně

_____ minut denně

☐ Nevím/nejsem si jistý/á.

8. Sportovní činnost, kterou během roku nejčastěji provozujete _____

_____ kterou byste nejraději provozoval/a _____

☐ neprovozují žádnou sportovní aktivitu

9. V současnosti sportuji méně, než před zahájením studia zubního lékařství.

☐ Ano

☐ Ne

10. V současnosti sportuji více, než před zahájením studia zubního lékařství.

☐ Ano

☐ Ne

Rozveďte a zdůvodněte odpovědi na předchozí dvě otázky:

Označte, do jaké míry souhlasíte s uvedeným výrokem (1 - plně souhlasím, 5 naprosto nesouhlasím)

11. Jsem spokojen/a se současným stavem svých sportovních aktivit.

1

2

3

4

5

12. Kdybych měl/a během studia více volného času, věnoval/a bych ho sportu.

1

2

3

4

5

13. Sportovní aktivity v rámci povinné TV pro mě byly dostačující.

1

2

3

4

5

14. Podle mého názoru se při výkonu zubařského povolání neobejdu bez pravidelné pohybové aktivity.

1

2

3

4

5

15. Jaká je podle Vás ideální kompenzační sportovní aktivita k výkonu povolání zubního lékaře a proč?